

OVERWINTERINGSECOLOGIE VAN DE SMIENT  
(Anas penelope)

A.D. Rijnsdorp

150333

RIN-rapport 81/21

Rijksinstituut voor Natuurbeheer  
Leersum

1981

RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER  
VESTIGING TEXEL  
Postbus 59, 1790 AB Den Burg  
Texel, Holland

BIBLIOTHEEK  
RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER  
POSTBUS 9201  
6800 HB ARNHEM-NEDERLAND

R.I.N.-RAPPORT



	blz.
Inhoud	
Lijst van figuren	3
Lijst van tabellen	4
Voorwoord	5
Dankbetuiging	6
1 Samenvatting	7
2 Inleiding	9
3 Materiaal en Methoden	10
4 Voorkomen in Eurazië	11
4.1 Broed en ruigebied	11
4.2 N.W. Europese subpopulatie	12
5 Verspreiding en aantalsverloop in Nederland	14
5.1 Verspreiding	14
5.2 Aantalsverloop	16
5.3 Bestandsontwikkeling	19
6 Verspreiding en levenswijze in Noord-Holland	24
6.1 Inleiding	24
6.2 Onderzoekgebied	24
6.3 Levenswijze	25
6.4 Verspreiding	30
6.4.1 Inleiding	30
6.4.2 Methode	31
6.4.3 Resultaten	31
7 Terreinkeuze	33
7.1 Inleiding	33
7.2 Methode	33
7.3 Resultaten	34
7.3.1 Terreinkeuze in Noord-Holland	34
7.3.2 Terreinkeuze in Friesland	38
8 Dieet en voedselselectie	39
8.1 Inleiding	39
8.2 Methode	39
8.2.1 Keutelanalyse	39
8.2.2 Analyse van geschoten smienten	40
8.2.3 Voedselselectie-experiment	40

8.3	Dieet van de smient	41
8.3.1	Dieet op basis van geschoten smienten	41
8.3.2	Dieet o.b.v. keutelanalyse (Noord-Holland)	43
8.3.3	Dieet in andere delen van Nederland	44
8.4	Voedselselectie-experiment	46
9	Discussie	49
10	Literatuurlijst	54
11	Bijlagen	

## Lijst van figuren

- Fig. 1 Populatiesamenstelling in winterhalfjaar
- Fig. 2 Broedgebied en overwinteringsgebied van de smient
- Fig. 3 Aantalsverloop in Denemarken, Nederland en Engeland
- Fig. 4 Verspreiding van de smient in Nederland 1970-1978
- Fig. 5 Venige bodems in Nederland
- Fig. 6 Aantalsverloop van de smient in verschillende delen van Nederland
- Fig. 7 Aantalsverloop van de smient in een zout en zoet kweldergebied
- Fig. 8 Gemiddeld aantalsverloop over het seizoen in Nederland 1967-1978
- Fig. 9 Bestandsontwikkeling van de in Nederland overwinterende smienten
- Fig. 10 Januari-indexcijfers voor verschillende delen in Nederland
- Fig. 11 Aantalsverloop voor en na 1974 in verschillende gebieden in Nederland
- Fig. 12 Onderzoekgebied in Noord-Holland
- Fig. 13 Frequentieverdeling van groepsgrootten van foeragerende smienten
- Fig. 14 Percentage juveniele mannetjes in relatie tot de grootte van de foerageergroep
- Fig. 15 Windroos van vliegrichtingen van overdag binnenkomende en vertrekkende groepen smienten bij Twiskeplas
- Fig. 16 Verloop over de dag van de op een rustplaats binnenkomende en vertrekkende smienten
- Fig. 17 Twee voorbeelden van de avondtrek naar de foerageergebieden per minuut
- Fig. 18 Verloop van de piek in de avondtrek in de loop van het winterhalfjaar
- Fig. 19 Gemiddelde tijd t.o.v. burgerlijke schemering waarop de piek in de avondtrek plaatsvindt
- Fig. 20 Gemiddelde begrazingsintensiteit van de smient op series weilanden in maart en december 1979
- Fig. 21 Begrazingsintensiteit van de smient op verschillende weilandtypen
- Fig. 22 Begrazingsintensiteit van de smient in relatie tot de gemiddelde graslengte
- Fig. 23 Begrazingsintensiteit van de smient in pq's op verschillende weilandtypen in maart-april 1979 en november-december 1979
- Fig. 24 Begrazingsintensiteit van smienten, kol- en brandganzen op verschillende weilandtypen in de Kolken
- Fig. 25 Frequentieverdeling van bladlengte van grassen in de slokdarm van zeven geschoten smienten
- Fig. 26 Dieetsamenstelling van de smient in de polder Zeevang
- Fig. 27 Selectiediagrammen voor de zes belangrijkste groepen grassoorten in selectieproeven met vier tamme smienten in maart 1980

Lijst van tabellen.

- Tabel 1. Indexwaarden winterpopulatie van de smient en het hieruit geschatte minimum aantal in Noordwest-Europa overwinterende smienten.
- Tabel 2. Invloed van de bewolking op het tijdstip van de piek in de avondtrek.
- Tabel 3. Index voor begrazingsintensiteit van verschillende gebieden binnen het onderzoekgebied in Noord-Holland.
- Tabel 4. Index voor begrazingsintensiteit van droge en natte weilanden door de smient.
- Tabel 5. Begrazingsintensiteit per pq voor de verschillende vegetatietypen in voor- en najaar 1979.
- Tabel 6. Dieetsamenstelling van 15 smienten uit Noord-Holland seizoen 1979-1980, op basis van slokdarm- en darminhoudanalyse.
- Tabel 7. Dieetsamenstelling van de smient in de polder Zeevang op basis van keutelanalyse.
- Tabel 8. Dieetsamenstelling van smient en kolgans in de Kolken (Friesland) op basis van keutelanalyse; februari-maart 1980.
- Tabel 9. Frequentie waarin tijdens voedselselectieproeven positieve, negatieve en geen selectie optrad.
- Tabel 10. Selectiewaarden van de belangrijkste grassoorten in proeven met tamme smienten.
- Tabel 11. Voorkeurvolgorde van smient voor enkele algemeen voorkomende grassoorten.
- Tabel 12. Percentages droge stof in de inhoud van het darmkanaal van enkele geschoten smienten.

## Voorwoord

Nederland herbergt in het winterhalfjaar grote aantallen vogels waaronder de smient. Omtrent de aantallen smienten die in ons land overwinteren, de plaatsen waar zij zich ophouden, hun gedrag en voedselbiologie was nog weinig bekend. In het kader van het internationale onderzoek ten behoeve van het beheer van watervogelpopulaties was uitbreiding van de kennis over de overwinteringsecologie van de smient zeer gewenst.

Drs. A.D. Rijnsdorp heeft zich in het kader van de vervangende dienstplicht in 1979 en 1980 aan dit onderzoek kunnen wijden. Hij is daarbij begeleid door Drs. A.J. Beintema. Het resultaat van zijn onderzoek is in dit rapport neergelegd.

de directie

# Dankbetuiging

Veel mensen hebben hun medewerking aan het uitvoeren van dit onderzoek verleend.  
Speciale dank ben ik verschuldigd aan:

Johan Bekhuis en de districtscoördinatoren van het SOVON-project, J. Berkhouwer,  
G.J. van Bladeren, J. v.d. Geld, G. de Groot, Y. Hoekstra, B. Korf, Gerard  
Muskens, Peter Rozemeyer, J.C. Schipper, G. Slob, Leo Stockman, T.J. van Sijpveld,  
Dirk Tanger, A. Timmerman Azn., J.W. Wansinck en P. Zegers.



## 1 Samenvatting

Dit verslag geeft de resultaten weer van een oriënterend onderzoek naar de overwinteringsecologie van de smient in het binnenland in Nederland.

Na hoofdstuk 4 met algemene biologische informatie wordt in hoofdstuk 5 de verspreiding en het aantalsverloop in Nederland behandeld. Naast concentraties in het kustgebied (kwelderbiotoop) blijken zich ook in de natte laagveenweidepolders van Noord-Holland en Friesland grote groepen smienten op te houden. In de periode van 1967-1978 verbleven in de winter gemiddeld maximaal 400 000 smienten in Nederland. Het aantal in ons land doorgebrachte smientdagen (60 miljoen) is drie maal zo hoog als het aantal in Groot-Brittannië. Van de smientdagen wordt in ons land 49,6% in de zoute kweldergebieden doorgebracht en 50,4% in het cultuurgrasland. In de loop van het winterhalfjaar concentreren de smienten zich eerst in het zoute kwelderbiotoop. In december neemt hier het aantal smienten af en zien we een stijging van het aantal in cultuurgraslandgebieden. Naast de aard van het voedselterrein heeft ook de geografische ligging van een gebied invloed op de periode van het winterhalfjaar waarin de grootste aantallen smienten van een gebied gebruik maken. In de jaren zeventig heeft er een sterke toename van het aantal in Nederland overwinterende smienten plaatsgevonden. Deze toename in het januari-indexcijfer wordt deels door een noordelijker overwinteren verklaard.

Het verspreidingspatroon in het binnenland correleert met de verspreiding van gebieden met een venige bodem (laagveen). Ook in de verspreiding binnen het onderzoekgebied in Noord-Holland (hoofdstuk 6) treffen we de meeste smienten in de laagveenweidegebieden aan.

In hoofdstuk 7 wordt de keuze van het voedselterrein onderzocht. Hieruit blijkt dat smienten een sterke voorkeur hebben voor natte weilanden en voor weilanden met een *Poa-Alopecurus-Agrostis*-begroeiing. Ook in de Kolken (Friesland) vinden we deze voorkeur terug. De voedselgebieden lagen steeds binnen een straal van enkele kilometers afstand van open water. Dit open water wordt overdag als rustplaats gebruikt. In de avondschemer trekken de smienten massaal van de rustplaats terug naar de voedselgebieden (hoofdstuk 6).

In het dieet van de smient (hoofdstuk 8) in de polder de Zeevang overheersten de grassoorten van natte weilanden (*Alopecurus*, *Agrostis* en *Glyceria*) en *Poa*-soorten. Dicotylen, worteldelen en zaden werden weinig gegeten.

In een aantal selectieproefjes met tamme smienten werd gevonden dat de dieren voorkeur hadden voor *Alopecurus geniculatus* en *Poa pratensis*. *Lolium perenne* werd negatief geselecteerd. Deze voorkeur stemt overeen met de keuze van voedselgebied en met het dieet.

De verspreiding van de smient over het Nederlandse polderlandschap wordt voor een belangrijk deel beïnvloed door de aanwezigheid van open water in de directe omgeving, en door de gevonde voorkeur voor bepaald voedsel en voor plassen op het voedselterrein (drinkwater).

## 2 Inleiding

De smient wordt in het Westeuropese overwinteringsgebied vooral als een kustvogel beschouwd (Bauer & Glutz von Blotzheim 1968, Owen 1973) met grote concentraties in Nederland, Groot-Brittannië en Frankrijk. Uit de sinds 1967 internationaal gecoördineerde watervogeltellingen is gebleken, dat Nederland voor de smient een belangrijker overwinteringsgebied is dan tot voor kort werd aangenomen (Van den Bergh 1978). Tijdens deze tellingen werden niet alleen grote concentraties aan de kust waargenomen, maar ook in het binnenland. Over de overwinteringsecologie van de smient in het kustgebied is inmiddels iets bekend geworden uit onderzoek van Owen (1973) en Cadwalladr e.a. 1972, 1973 en 1974) in Engeland. Hoe de smienten in het binnenland leven is onvoldoende bekend (Korf & Tanger 1978, Owen & Thomas 1977).

De hierboven gebleken betekenis die Nederland voor de smient heeft, en de leemte in kennis van de overwinteringsecologie van de smient in het binnenland, bracht het RIN ertoe, na overleg met het IWRB, dit laatste te onderzoeken. In Noord-Holland speelde hierbij nog een schadeprobleem.

Dit rapport brengt verslag uit van het onderzoek. Hierbij ligt de nadruk op bassale gegevens betreffende de overwinteringsecologie van de smient in het polderland. Het schadeprobleem komt niet aan de orde.

De vraagstelling luidde:

- 1 het bundelen van de beschikbare informatie over het aantalsverloop en de verspreiding van de smient in Nederland;
- 2 het bestuderen en analyseren van het verspreidingspatroon in het binnenland (vnl. Noord-Holland);
- 3 het bestuderen en analyseren van factoren die van invloed zijn op het verspreidingspatroon.

Na een inleidend hoofdstuk met algemene informatie over de smient, worden in hoofdstuk 5 het verspreidingspatroon en aantalsverloop in Nederland behandeld en wordt ingegaan op de betekenis van het Hollandse polderland voor overwinterende smienten. In hoofdstuk 6 wordt vervolgens dieper ingegaan op de verspreiding in Noord-Holland, waarbij verschillende factoren die de verspreiding beïnvloeden, zullen worden besproken. In hoofdstuk 7 zal de terreinkeuze worden geanalyseerd, en in hoofdstuk 8 het dieet en de voedselselectie.

### 3 Materiaal en methoden

De verspreiding van de smient in Nederland werd onderzocht aan de hand van gegevens die door districtscoördinatoren van het SOVON ter beschikking werden gesteld, aangevuld met gegevens uit plaatselijke avifauna's en midwintertellingen (bronvermelding in bijlage 1). Het aantalsverloop in het seizoen werd geanalyseerd aan de hand van gegevens uit plaatselijke avifauna's en nog niet eerder gepubliceerde telgegevens (bronvermelding in bijlage 2).

Het veldwerk voor deze studie werd verricht van november 1978 tot en met maart 1980 in het zuidoosten van Noord-Holland. Zaanstreek en Waterland en omgeving.

Tijdens twee momentopnamen van eind maart en begin december 1979 werd op basis van het aantal gevonden smientekeutels een verspreiding van de smient over de foerageergebieden vastgelegd. Tevens werd de voorkeur voor bepaalde weilandtypen bepaald wat betreft vegetatiesamenstelling en vochtigheid.

In de polder de Zeevang werden drie maal per maand de smienten geteld waarbij de grootte van de grazende groepen werden genoteerd en steekproefsgewijs de sekse verhouding werd bepaald. Aan de verplaatsingsvluchten die o.a. in de avondschemering en overdag plaatsvinden, werd bij verschillende rustplaatsen aandacht besteed.

De voedselkeuze werd bepaald door iedere maand in het seizoen 1979-1980 de samenstelling van de keutels te onderzoeken, die in de polder Zeevang waren verzameld. Tevens werden van geschoten smienten de inhoud van slokdarm en darmtractus onderzocht. Enkele voedselselectie-experimenten met vier tamme smienten werden uitgevoerd in maart 1980.

Een nauwkeuriger beschrijving van de gebruikte methoden wordt in het desbetreffende hoofdstuk behandeld.

#### 4 Voorkomen in Eurazië

##### 4.1 Broed- en ruigebied

De smient is een zwemeend met een palearctische verspreiding. Het broedgebied strekt zich uit van de Atlantische Oceaan oostwaarts tot aan de Beringstraat, en heeft zijn zwaartepunt in de boreale klimaatzone. In de toendra- en de gematigde zone broeden nog wel smienten, maar in belangrijk lagere dichtheden (Voous 1960). Het broedbiotoop wordt gevormd door zoetwatermeertjes in naaldbossen en struiktoendra (Voous 1960, Johansen 1959, Baver & Glutz von Blotzheim 1968).

Na de voortplantingsperiode ruien de volwassen smienten hun slagpennen en staartveren in één keer, zodat ze enkele weken lang niet kunnen vliegen. In deze periode staan de smienten voor speciale problemen m.b.t. voedselverwerving en veiligheid. Veel dieren trekken naar speciale gebieden om te ruien (Salomonson 1968). De riviergebieden voor de smient liggen over het algemeen in het zuidelijke deel van de Westsiberische steppenzone, de monding van de Wolga en de benedenloop van de Ob en Turuchan (Baver & Glutz von Blotzheim 1968). Het zijn vooral de volwassen ♂♂ die aan de ruitrek deelnemen. De ♀♀ blijven in het broedgebied bij de jongen achter totdat deze onafhankelijk geworden zijn. Hierna beginnen de ♀♀ hun rui, doorgaans in de directe omgeving van het broedgebied. De gescheiden trek van volwassen ♂♂ en ♀♀ komt ook tot uiting in het overwinteringsgebied. In fig. 1 zien we dat vroeg in de herfst volwassen ♂♂ domineren, pas in november neemt hun aandeel af tot onder de 50%, wanneer de grootste aantallen ♀♀ en jongen in het overwinteringsgebied aankomen. In midwinter blijken de ♀♀ zich gemiddeld iets zuidelijker op te houden dan de ♂♂ (Perdeck 1979).

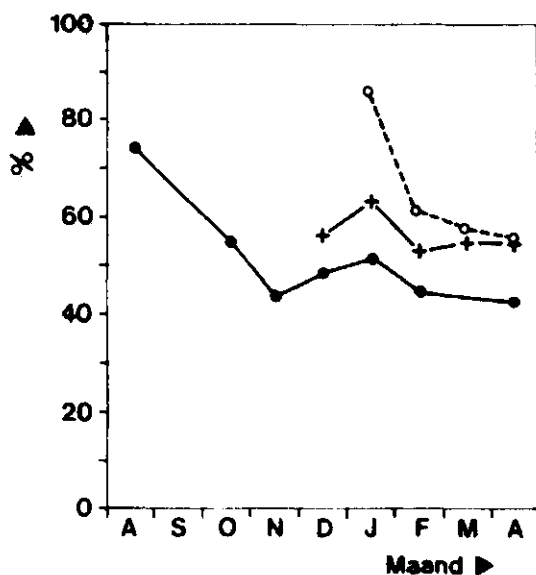


Fig. 1

Populatiesamenstelling in winterhalfjaar

○ --- ○ ♂♂ adult en juveniel  
voorjaar 1979

○ — ○ ♂♂ adult en juveniel  
augustus 1979-april 1980

+ — + ♂♂ adult en juveniel  
januari-april 1980

In strenge winters trekken vooral de ♀♀ en juvenielen verder naar het zuiden door. Zo bleek tijdens de strenge vorstperiode in januari 1979 het percentage (volwassen) ♂♂ onder de in Noord-Holland achterblijvende smienten boven de 80 te liggen (fig. 1, gestippelde lijn).

Met de slagpennen en staartveren ruien de volwassen ♂♂ ook een deel van hun lichaamsveren. Hierbij verliezen ze hun kenmerkende kleurrijke verenkleed, en krijgen een onopvallend sterk op het vrouwtje lijkende eclipskleed. Alleen de witte vlakken op de bovenzvleugel blijven behouden, zodat de ♂♂ goed herkenbaar blijven. In de loop van de herfst krijgen de mannetjes weer hun opvallende broedkleed.

De eerste jaars ♂♂ zijn in het begin van de herfst alleen in de hand te onderscheiden van ♀♀. Pas in december krijgen zij het kenmerkende mannelijke kleed. Tot de zomerrui in hun tweede kalenderjaar blijven zij van volwassen ♂♂ te onderscheiden door het ontbreken van het witte vlak op de bovenzvleugel (Ogilvie 1978). Jonge en oude ♀♀ zijn in het veld niet van elkaar te onderscheiden.

#### 4.2 Noordwesteuropese winterpopulatie

De in Nederland doortrekkende en overwinterende smienten vormen maar een deel van de wereldpopulatie. Van de Noordwesteuropese subpopulatie, waartoe de in Nederland voorkomende smienten behoren, is het broed- en overwinteringsgebied in fig. 2 weergegeven (Donker 1959, Bauer & Glutz von Blotzheim 1968, Perdeck 1979). De subpopulatie wordt op 400 000 exemplaren (in de winter) geschat

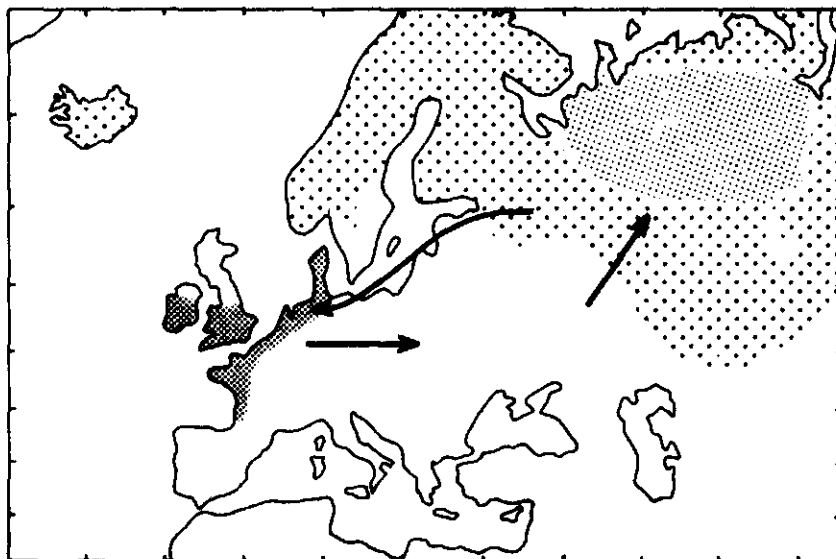


Fig. 2 Broedgebied (zwaar gestippeld) en overwinteringsgebied (licht gestippeld) van de smient. Het broedgebied van de in NW-Europa overwinterende smienten is iets donkerder weergegeven (naar Bauer & Glutz von Blotzheim 1968, Donker 1959 en Perdeck 1979).

(Atkinson - Willes 1974). De rond de Middellandse Zee overwinterende smienten vormen een aparte subpopulatie, die meer naar het oosten en zuiden broedt (Atkinson - Willes 1971).

In de herfst trekken de smienten van de Noordwesteuropese winterpopulatie door het Oontzegebied. In Denemarken wordt in oktober de top in aantallen bereikt, waarna deze snel dalen. In de winter blijft in Denemarken maar een relatief klein aantal dieren achter. Het grootste deel trekt verder door naar Nederland, Groot-Brittannië (fig. 3) en Frankrijk. In het voorjaar trekken de smienten voornamelijk in oostelijke richting. Pas in de buurt van Moskou ( $50^{\circ}$  NB,  $40^{\circ}$  OL) buigt de trekrichting naar N - NO af (Donker 1959, Bauer & Glutz von Blotzheim 1968). Deze trekrichtingen zijn in fig. 2 met pijlen aangegeven. De voorjaarspiek in Denemarken is dan ook veel minder duidelijk dan de herfstpiek (fig. 3).

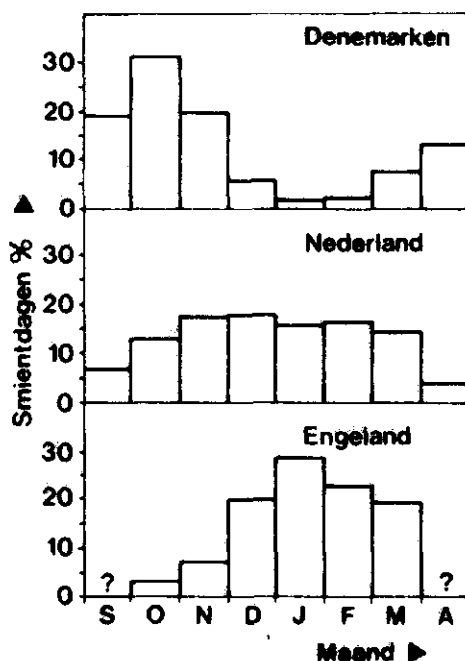


Fig. 3

Aantalsverloop in Denemarken, Nederland en Engeland

(bron Denemarken: Joensen 1974

Nederland : deze studie

Engeland : Owen & Thomas 1979).

## 5 Verspreiding en aantalsverloop in Nederland

### 5.1 Verspreiding

De verspreiding van de smient in het winterhalfjaar is weergegeven in fig. 4.

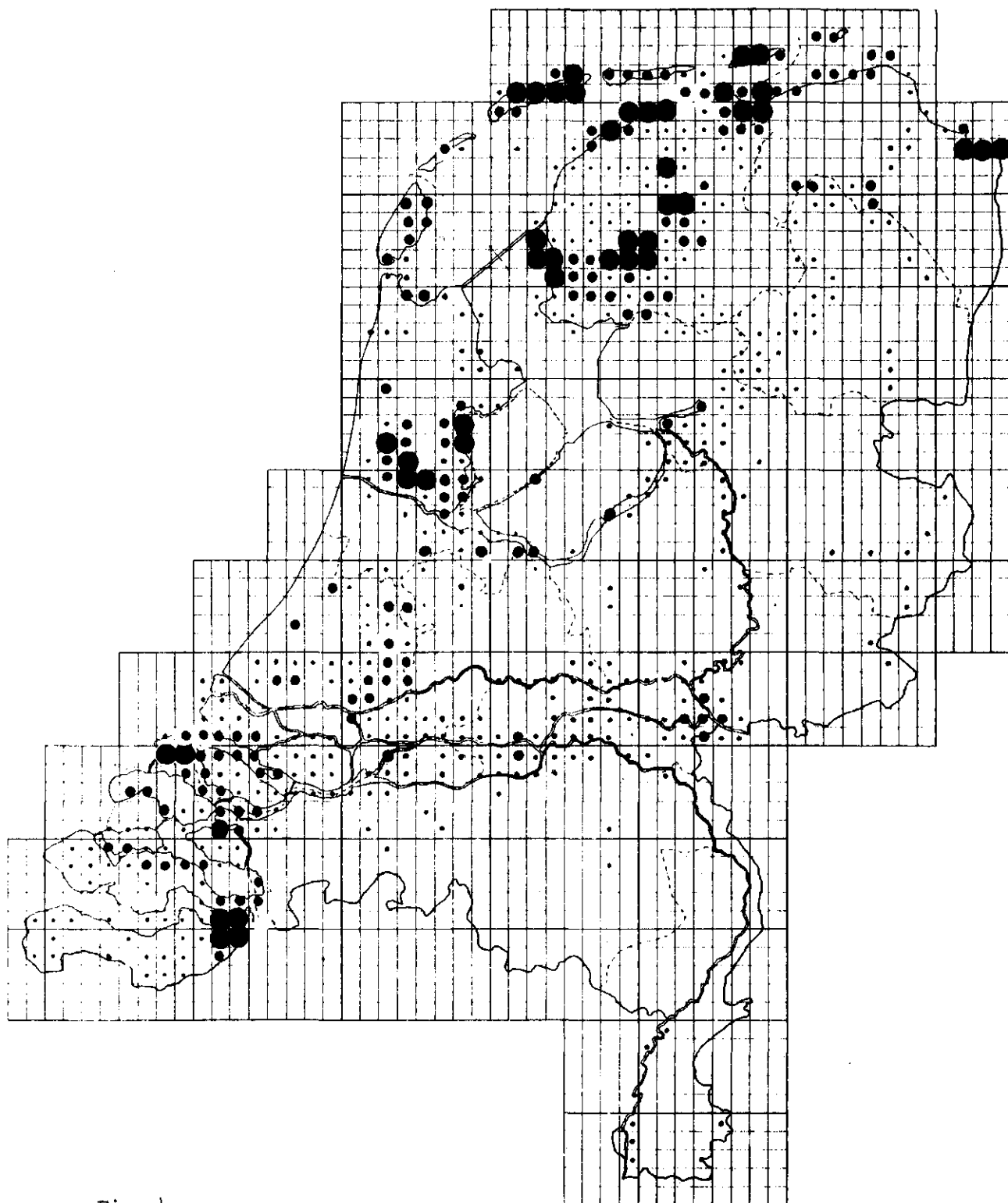


Fig. 4

Verspreiding van de smient in Nederland 1970-1978 (gegevens SOVON).  
Het gemiddelde seizoenmaximum per SOVON-blok is weergegeven.

- meer dan 5000 exemplaren
- 501-5000 exemplaren
- 1-500 exemplaren



De kaart is samengesteld op basis van de beschikbare SOVON gegevens, aangevuld met die van de midwintertellingen (na 1970) en gepubliceerde gegevens in regionale avifauna's, zoveel mogelijk na 1970 (bronvermelding in bijlage 1). De kaart geeft een indicatie van het gemiddelde seizoenmaximum. Vooral in Zuid-Holland en het zuidoosten van Nederland ontbreekt voor veel blokken informatie, zodat in deze gebieden nog kleine groepjes smienten aanwezig kunnen zijn. Dat belangrijke concentraties gemist worden (aantalsklassen 2 en 3; resp. 500-5000 en >5000 exemplaren) is onwaarschijnlijk, omdat in de slecht onderzochte gebieden het oppervlak aan geschikt biotoop zeer beperkt is. De aldus verkregen globale verspreidingskaart zal de werkelijke verspreiding dus redelijk benaderen.

Grote concentraties smienten komen we tegen in het zoute kustgebied waar buitendijkse kwelders voorkomen (waddengebied en Delta) in het polderland van Friesland en Noord-Holland en in mindere mate in Zuid-Holland. Langs de grote rivieren vinden we verder nog enkele kleinere concentraties in een aantal uiterwaarden (Van den Bergh e.a. 1979).

Vergelijken we de verspreidingskaart van de smient met de bodemkaart van Nederland, dan blijkt dat de concentraties in het binnenland voorkomen in de laagveengebieden (fig. 5). In deze gebieden liggen ook grote oppervlakten open water.

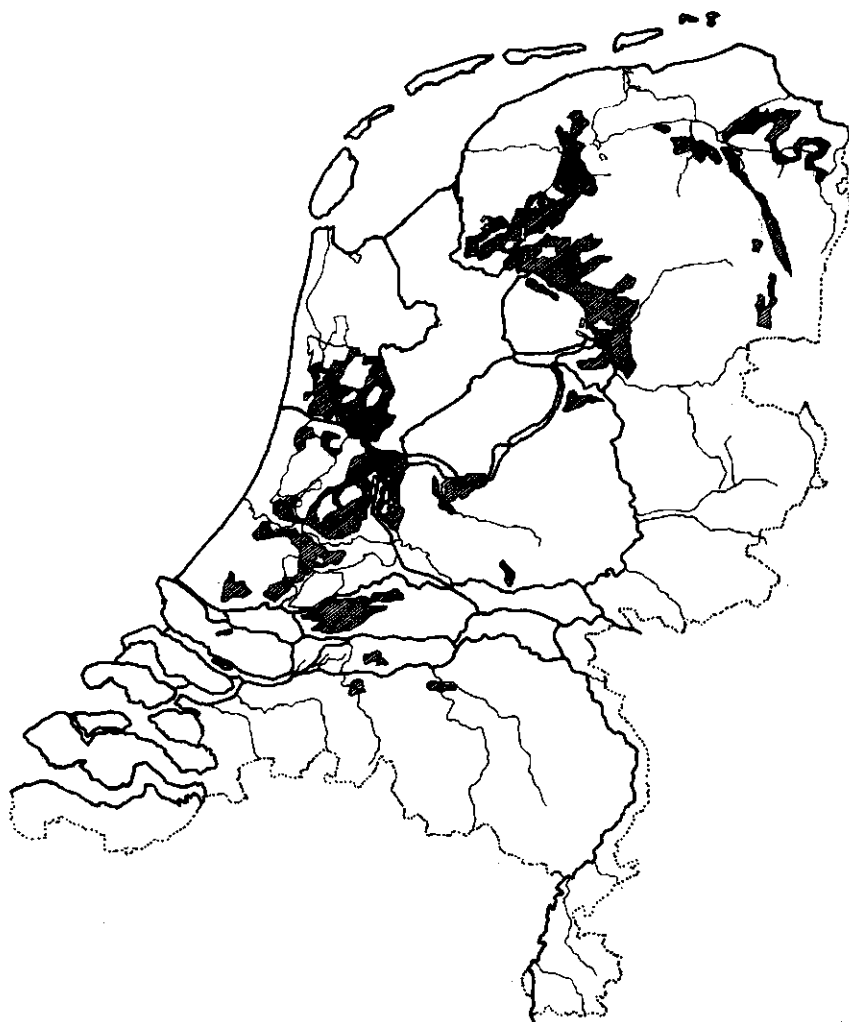


Fig. 5  
Venige bodems in Nederland  
(exclusief vlierveengronden  
en meer- en mondveengronden op  
moerige podzolgronden;  
bron: Stiboka (1966) in Bos-  
atlas 1974)

## 5.2 Aantalsverloop

De eerste smienten die na het broedseizoen Nederland bereiken, kunnen eind augustus al in het kustgebied worden waargenomen. In oktober begint het aantal snel op te lopen. Het patroon van de toe- en afname in de loop van het seizoen blijkt echter niet voor ieder gebied hetzelfde te zijn. In fig. 6 (bronvermelding in bijlage 2) zien we dat de aantallen in het waddengebied snel toenemen en een piek bereiken in de vroege herfst. Ook in het westelijk deel van Nederland

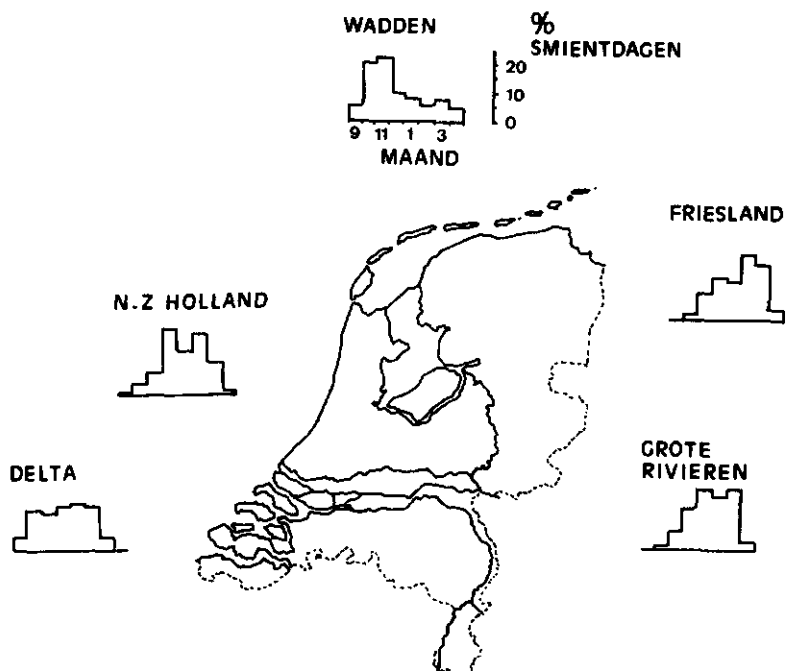


Fig. 6 Aantalsverloop van de smient in verschillende delen van Nederland (bronvermelding in bijlage 2).

bereikt het aantal de top vroeger in het seizoen dan in de oostelijker gelegen gebieden. Van februari naar maart nemen de aantallen hier sterk af, terwijl in Friesland en langs de Grote Rivieren juist dan de top bereikt wordt. Pas in april nemen daar de aantallen af.

Dat niet alleen de geografische ligging in het aantalsverloop tot uitdrukking komt, zien we wanneer we het aantalsverloop van de Wadden en het Friese binnenland vergelijken. Hoewel beide gebieden in het noorden gelegen zijn, wordt het waddengebied vooral in het najaar bezocht en het polderland juist in het voorjaar. Nu grazen smienten in het waddengebied voornamelijk op de zoute kwelders waar ze in pioniervegetaties van zeekraal en kweldergras voedsel zoeken; een klein deel van de smienten foerageert op zeegras. Dit wordt in het vervolg steeds als kwelderbiotoop aangeduid. In het Friese polderland wordt voedsel gezocht op cultuurgrasland.

Waarschijnlijk speelt de beschikbaarheid van zaad van de pioniervegetaties op de kwelders een rol in het vroeg exploiteren van de kweldergebieden (mond. med. van Ferden & Prop). Op fijnere schaal blijkt zelfs binnen het kustgebied verschil te bestaan tussen verschillende delen. Zo concentreren de smienten zich in oktober op de pioniervegetaties in het Lauwersmeer. De kwelders bij Holwerd, op slechts enkele kilometers afstand, en de kwelders voor de Groningse kust worden pas in november intensief gebruikt, wanneer de aantallen in het Lauwersmeer al afnemen (fig. 7). De sterke afname suggereert het uitgeput raken van het voedselgebied. Hierbij moeten we bedenken dat niet alleen de enorme aantallen smienten, maar ook duizenden brandganzen van deze voedselbron gebruik

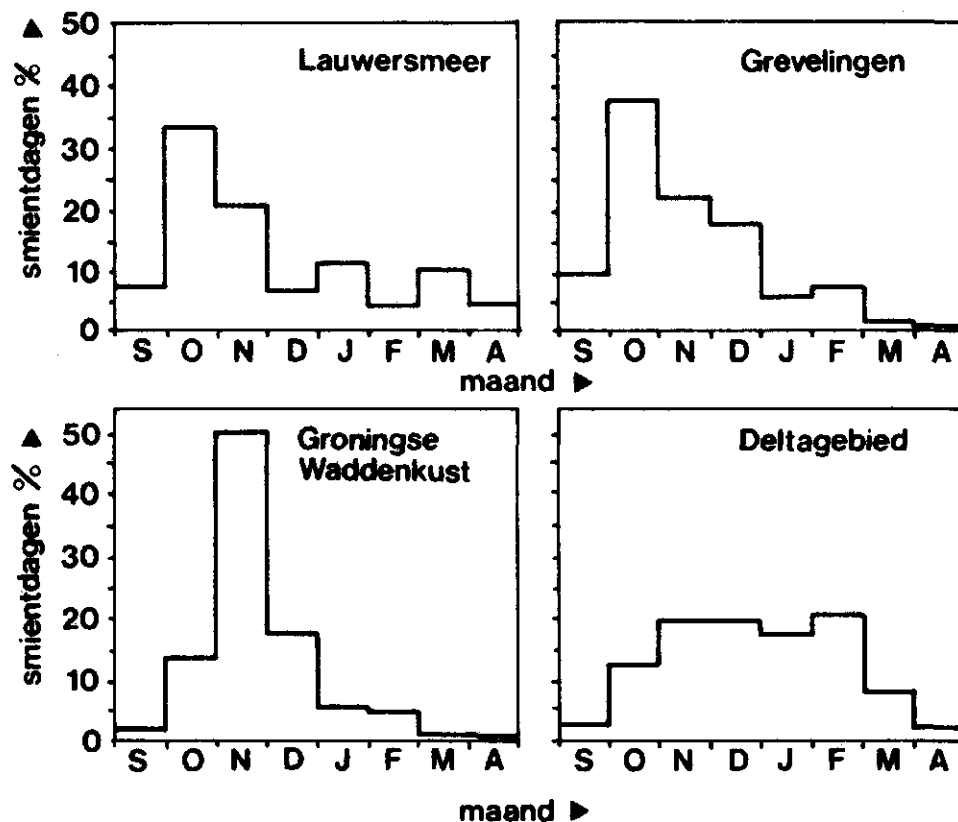


Fig. 7 Aantalsverloop van de smient in een zout en zoet kweldergebied (A) en in een zeegrasgebied en een zout kweldergebied (B).  
Gegevens Lauwersmeer (1973-79) en Groningse kust (1975-78):  
Avifauna van Groningen. Grevelingen (1977-79) en Delta (1973-79):  
G. Slob, SBB Goes.

maken. Het tijdsverschil tussen de begrazing van het Lauwersmeer en de Friese- en Groningse kwelders wordt mogelijk verklaard door het eerder afrijpen van het zaad in het verzoetende Lauwersmeer (mond. med. Van Eerden & Prop).

Een tweede voorbeeld vinden we in de begrazing van de zeegrasvelden in het Grevelingenmeer. Fig. 7 laat zien dat ook hier de smienten zich vroeg in het seizoen massaal in dit gebied concentreren en na oktober het gebied al weer verlaten. In de rest van het Deltagebied lopen de aantallen geleidelijk op tot een vrij constant niveau van november tot en met februari.

De verschuiving in het gebruik van de zoute kweldervegetaties naar het cultuurgrasland wordt duidelijk in fig. 8. Deze figuur geeft een samenvattend beeld voor heel Nederland. Om tot dit beeld te komen werd het relatieve aantalsverloop in de verschillende gebieden (fig. 6) in een absoluut aantalsverloop omgezet. Hiertoe werd voor ieder deelgebied van Nederland het gemiddelde aantal smienten in januari uitgerekend met behulp van de midwintertellingen van januari 1967 tot en met 1978. Vervolgens werd via het relatieve aantalsverloop van de deelgebieden uit fig. 6 het bijbehorende absolute aantal smienten uitgerekend. Alle in het wadden- en Deltagebied getelde smienten worden als gebruikers van de zoute kwelders opgevat. Deze veronderstelling is niet helemaal juist omdat in het waddengebied een deel van de smienten, vooral later in het seizoen, in de polders op cultuurgrasland foerageert. Het gebruik van het zoute kwelderbiotoop wordt hiermee dus iets overschat. Alle overige smienten worden als gebruikers van het cultuurgrasland gezien. Gemiddeld over het gehele 'winterhalfjaar' besteden smienten 49,6% van hun tijd in het zoute kwelderbiotoop en 50,4% in de cultuurweidegebieden. Owen (1976) schatte uit een enquête onder vogeltellers

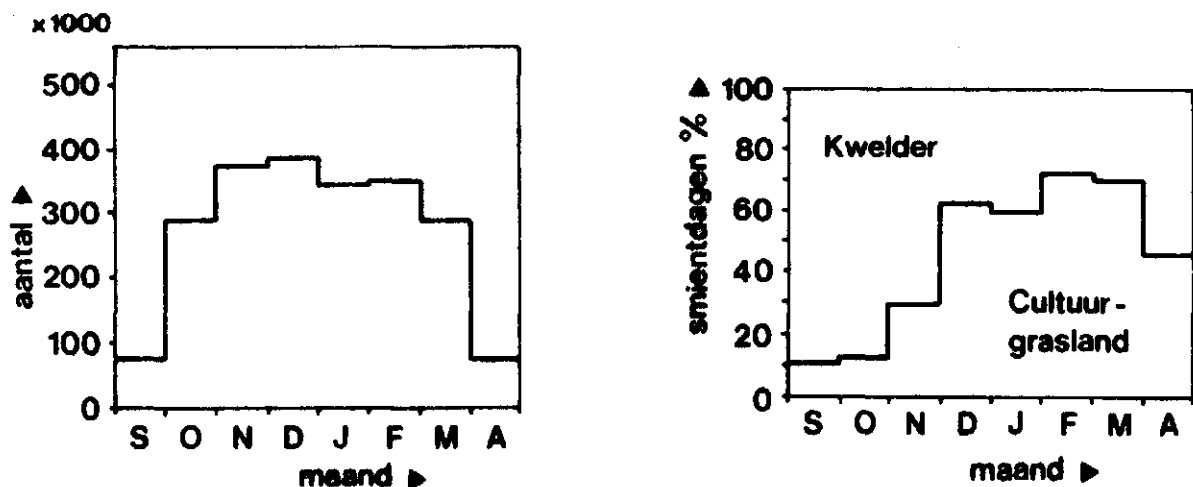


Fig. 8 Gemiddeld aantalsverloop over het seizoen (absoluut) in Nederland 1967-1978 en verdeling van de gebruiksintensiteit van cultuurgraslandgebieden en kwelder- gebieden in de loop van het winterseizoen.

dat in Groot-Brittannië 54,4% van de smientdagen op zoute kwelder-, zeegras- en Enteromorpha vegetaties wordt doorgebracht, 41,3% op cultuurgrasland en 4,3% op bouwland.

Op deze manier krijgen we eveneens een schatting voor het gemiddelde aantal in Nederland verblijvende smienten. Het verloop hiervan in de tijd is in fig. 8 afgebeeld. In de periode van oktober tot en met maart verblijven er maximaal een kleine 400 000 smienten in Nederland.

Voor Groot-Brittannië komt Owen (1976) tot een schatting van het aantal doorgebrachte smientendagen van 20 miljoen. Voor Nederland berekenen we voor de periode van half september tot half april een aantal van 60 miljoen smientdagen. Omdat het aantalsverloop in Groot-Brittannië niet sterk van dat in Nederland verschilt, betekent dit dus dat er ruwweg iets meer dan 500 000 smienten in Nederland en Groot-Brittannië overwinteren. Hierbij is wel de populatie smienten opgenomen die in Schotland en IJsland broedt.

De populatieschatting van Atkinson-Willis (1976) is hierbij vergeleken aan de lage kant. Zeer waarschijnlijk heeft dit als oorzaak de verschillende berekening van de populatiegrootte.

### 5.3 Bestandsontwikkeling

Om te onderzoeken hoe het winterbestand van de smient in Nederland zich de laatste jaren heeft ontwikkeld, werd van de januaritellingen vanaf 1967, van de ITBON-tellingen uit de periode 1956-1970, ieder jaar vergeleken met een standaard jaar. Alleen de gebieden die in die beide jaren geteld zijn werden vergeleken. De som van het aantal getelde smienten werd vervolgens voor beide jaren bepaald en op elkaar gedeeld. Het getelde aantal in het standaard jaar (1973) werd telkens op 100 gesteld. Als referentiejaar werd 1973 gekozen omdat toen een maximaal aantal gebieden geteld is. De aldus berekende indexwaarden voor januari staan afgebeeld in fig. 9. De gesloten cirkeltjes hebben betrekking op

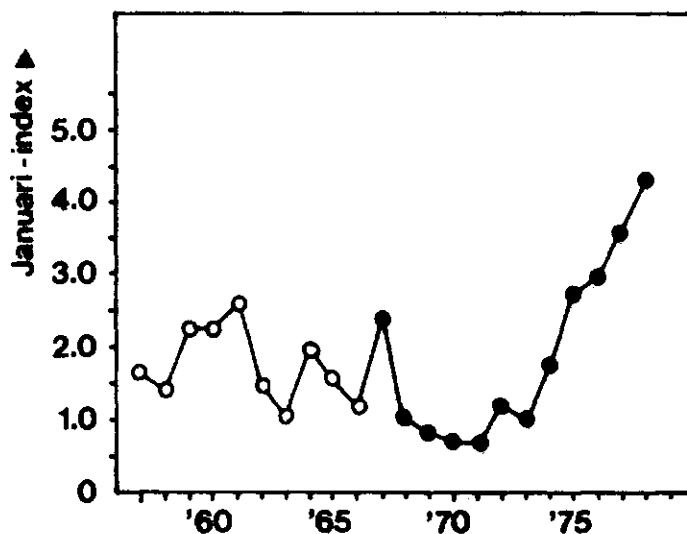


Fig. 9  
Bestandsontwikkeling van de in Nederland overwinterende smienten. De cijfers vanaf 1967 zijn afkomstig uit de midwintertellingen. De cijfers van 1957 tot en met 1966 zijn gebaseerd op ITBON-tellingen (zie tekst).

indexwaarden die uit de omvangrijke midwintertellingen werden berekend. Het aantal vergeleken gebieden lag hierbij steeds ruim boven de 200.

De ITBON-gegevens (1956-1970) zijn veel minder omvangrijk. Het aantal vergeleken gebieden lag tussen de 16 en 33 (voor 1957 en 1958 waren zelfs maar elf en negen gebieden ter vergelijking beschikbaar). Toch geeft ook dit materiaal een globale indruk van het winterbestand van smienten in Nederland, omdat de ITBON-index en de midwintertellingindex over de jaren 1967-1970 significant positief met elkaar gecorreleerd zijn ( $r=0,890$   $P \ll 0.05$ ). De regressielijn van de midwintertelling ( $y$ ) over de ITBON-index ( $x$ ) is  $y=0,723 x + 0,815$ . Met deze vergelijking kunnen we vervolgens de ITBON-index voor 1967 omrekenen in de midwinterindex. De aldus omgerekende ITBON-indexwaarden zijn in fig. 9 als open cirkeltjes aangegeven, voor de jaren tot en met 1966.

De januari-index schommelt van jaar tot jaar. De schommelingen blijven in de jaren voor 1973 beperkt tot een factor 3. In de jaren hierna stijgt de index vijf maal achtereenvolgend tot een niveau van 4,36, dus ruim vier maal zoveel smienten als in januari 1973.

Betekent dit nu dat de totale grootte van de Noordwesteuropese populatie is toegenomen of dat de smienten hun overwinteringsgebied verlegd hebben? Gegevens van het IWRB duiden niet in richting van een toename van de totale populatiegrootte (1972: 485 000 ex; 1976: 400-500 000 ex). In tabel 1 staat naast de indexwaarden van Nederland, Groot-Brittannië en Frankrijk een schatting van het absolute aantal smienten vermeld. Deze gegevens wijzen in de richting van een lichte toename van de populatie maar doordat niet alle potentiële overwinteringsgebieden geteld zijn, kunnen we hier niets definitiefs over zeggen. Wel is het duidelijk dat de stijging van de indexwaarde in Nederland veel sneller gaat dan in Groot-Brittannië en Frankrijk. In dit laatste land neemt de indexwaarde zelfs af. Moeten we nu concluderen dat Nederland voor de smient een belangrijker overwinteringsgebied is geworden? Laten we eerst eens de januari-indexcijfers voor verschillende delen van Nederland bestuderen. Om toevalsfluctuaties van jaar tot jaar in te perken is steeds het 3 punts voortschrijdend gemiddelde berekend en uitgezet (fig. 10). We zien de toename van de januari-index terug in alle gebieden, Alleen in het Deltagebied neemt de januari-index na 1976 niet verder toe. In Friesland en het waddengebied is de stijging van de index het grootst. Deze resultaten stemmen dus overeen met een verschuiving van de kern van het overwinteringsgebied naar noordelijker streken. Interessant hierin is fig. 11, waar we kunnen zien dat in de cultuurgraslandgebieden het aantalsverloop in de tijd na 1974 duidelijk verschilt van dat voor 1974. Neemt het aantal smientdagen in de jaren voor 1974 na een piekje in december af om pas in februari-maart een maximum te bereiken, na 1974 wordt dit maximum al in januari bereikt!

Tabel 1. Indexwaarden winterpopulaties van de smient, en het hieruit geschatte minimum aantal in Noordwest-Europa overwinterende smienten.

De absolute aantallen worden geschat uit:

- Nederland : uit jan-index en gemiddeld aantal in januari  
getelde smienten voor 1974 t/m 1978
- Groot-Brittannië: uit indexcijfers (Salmon 1975 en Atkinson-Willis  
1976) en het absolute aantal van de midwinter-  
tellingen van jan. 1967 (Baver & Glutz von Blotz-  
heim 1968)
- Frankrijk : uit tellingen (Hémery e.a. 1979).

jaar	Nederland		Groot-Brittannië		Frankrijk		totaal
	jan-index	aantal	seizoen- index	aantal	jan-index	aantal	aantal
67	2,40	200 912	0,91	105 435	2,48	60 260	366 607
68	1,06	88 736	0,93	107 752	2,48	52 970	249 458
69	0,82	68 645			1,00	24 320	
70	0,69	57 762	1,10	127 449	1,86	45 350	230 561
71	0,74	61 948	1,05	121 656	1,32	32 087	215 691
72	1,25	104 642	1,10	127 449	0,77	18 640	250 731
73	1,00	83 713	1,00	115 863	1,00	24 320	223 896
74	1,75	146 498	1,27	147 146	0,68	16 450	310 094
75	2,73	228 537	1,41	163 366	0,90	21 870	413 773
76	2,98	249 465			1,50	36 400	
77	3,66	306 390					
78	4,36	364 989					

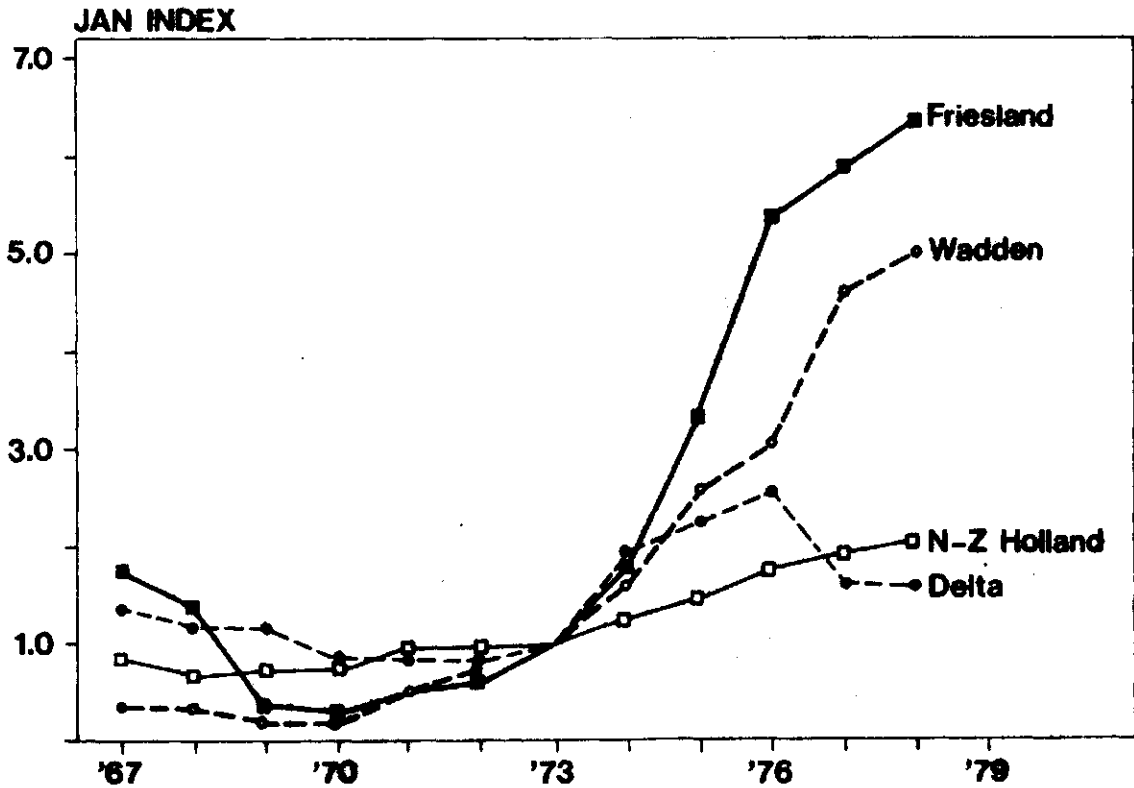


Fig. 10 Januari-indexcijfers voor verschillende delen in Nederland

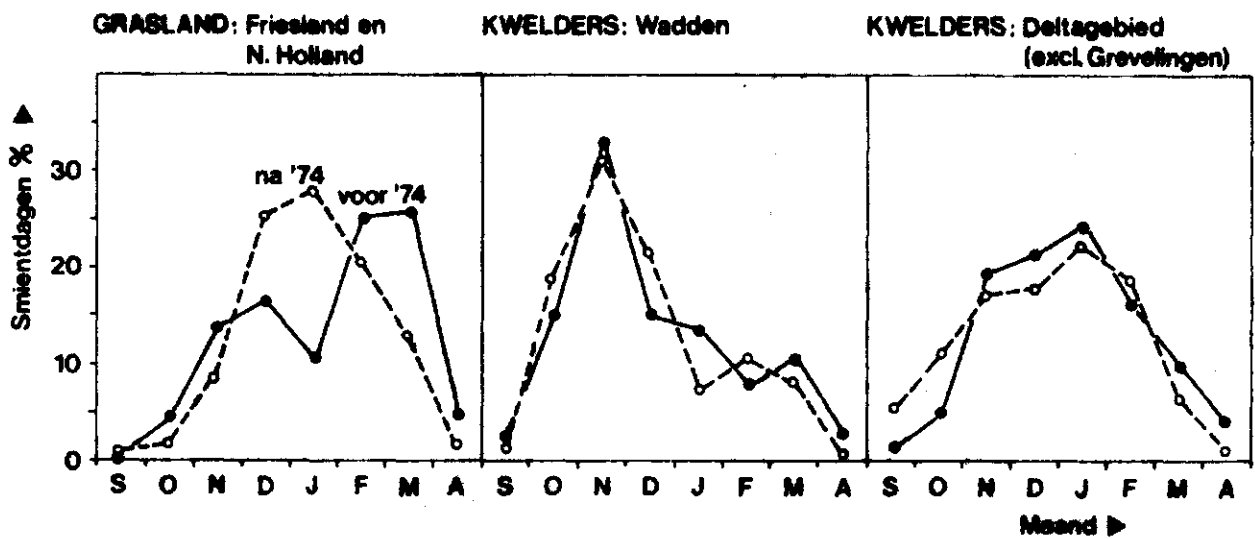


Fig. 11 Aantalsverloop voor (•—•) en na (o----o) 1974 in verschillende gebieden in Nederland (bronvermelding in bijlage 3).



Voor het wadden- en Deltagebied zien we echter geen veranderingen in het aantalsverloop. Dat desondanks de januari-index voor het waddengebied stijgt vormt een aanwijzing voor een toename van de populatie van de smient.

Een factor waarvan we de invloed moeilijk kunnen achterhalen, moet hierbij zeker in gedachten worden gehouden. Door cultuurtechnische maatregelen zijn veel natte graslandgebieden sterk ontwaterd. De grote geïnundeerde gebieden die we vroeger in de winter tegenkwamen zijn langzamerhand verdwenen. Dit kan betekenen dat smienten die vroeger over een groot ontoegankelijk gebied verspreid waren, nu sterk geconcentreerd in de laatste natte weilandpolders (vaak natuurreservaten) voorkomen. Een toename van het aantal in deze gebieden getelde smienten zou dan niet een toename in het werkelijke aantal overwinterende smienten betekenen.

## 6 Levenswijze en verspreiding in Noord-Holland

### 6.1 Inleiding

In het voorafgaande hoofdstuk hebben we gezien dat de verspreiding van de smient in het binnenland samenvalt met laagveengebieden. In dit hoofdstuk zal de verspreiding in het zuidoostelijk deel van Noord-Holland beschreven worden en aandacht worden gegeven aan de levenswijze van de smient.

### 6.2 Onderzoekgebied

Het onderzoekgebied staat afgebeeld in fig. 12. Het bestaat uit een mozaiek van laagveenweidegebieden en droogmakerijen. De bodem van de droogmakerijen bestaat voornamelijk uit klei. Alleen de Enge Wormer heeft met enkele kleinere droogmakerijen een venige bodem. Behalve de bodem verschillen de droogmakerijen in nog enkele andere aspecten van het laagveenweidegebied. Zo zijn de kavels in het laagveengebied veel smaller, de sloten veel breder en is ook het sloot-

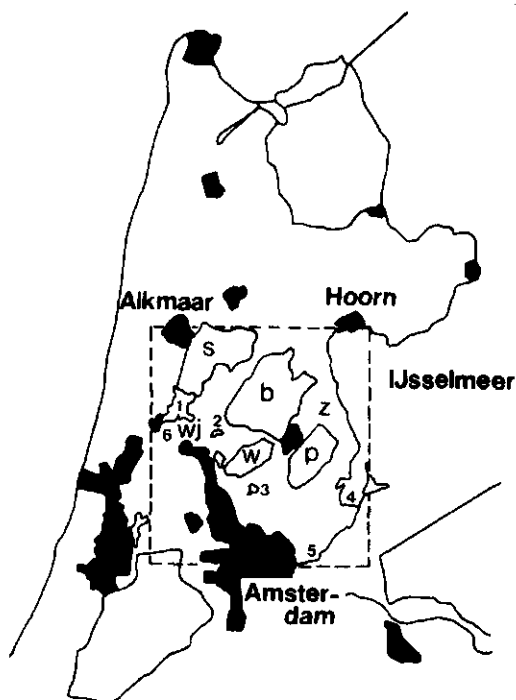


Fig. 12

Onderzoekgebied in Noord-Holland

Droogmakerijen:	Laagveenweidegebieden:
S = Schermer	Z : Zeevang
B Beemster	WJ: Wormer- en Jisperveld
P Purmer	
WW Wijde Wormer	

Rustgebieden (open water):

1 : Alkmaardermeer	
2 : Merken	
3 : Twiskeplas	
4 : Gouwzee	
5 : Kinselmeer	
6 : Vroonmeer	Zwart: bebouwde kom

peil veel hoger. In de droogmakerijen komen bij een intensiever gebruik van de weidegrond voornamelijk goed ontwaterde percelen voor. In de laagveenweidegebieden daarentegen staan na de herfstregens geregeld percelen voor korte of langere tijd onder water.

Binnen het hierbovengenoemde onderzoekgebied werd de polder Zeevang een laagveenweidepolder ten noorden van Edam en grenzend aan het IJsselmeer, zeer intensief bestudeerd. Hier werden de meeste waarnemingen aan smienten verricht. Verspreid in enkele andere delen van het onderzoekgebied werden aanvullende waarnemingen verricht. Om de 10-14 dagen werden de smienten in de polder Zeevang en op het aangrenzende IJsselmeer geteld, waarbij de grootte van de foeragerende groepjes werd genoteerd en steekproefgewijs de sexeverhouding werd bepaald.

### 6.3 Levenswijze

Smienten zijn sociale dieren die tijdens de trek en in de overwinteringsgebieden in groepen leven. In fig. 13 is de frequentieverdeling van groepsgrootten uit-

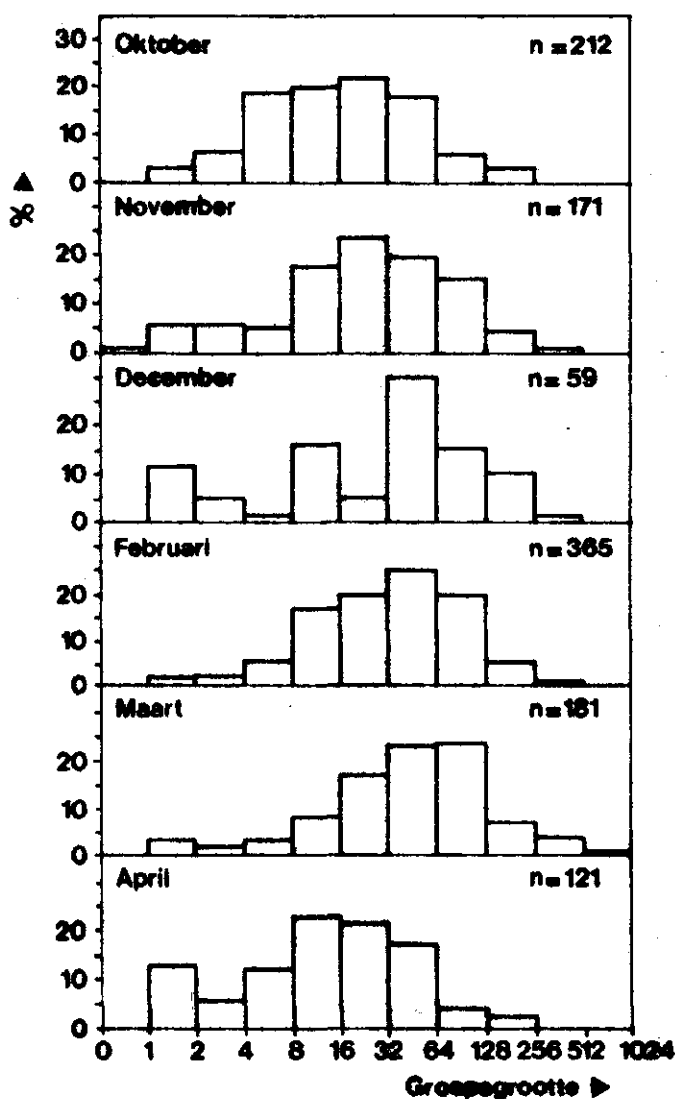


Fig. 13

Frequentieverdeling van groepsgrootten van foeragerende smienten (Zeevang).

n: aantal waarnemingen.

gezet voor verschillende perioden van het jaar. Van oktober tot en met maart zien we een verschuiving naar het in grotere groepen voorkomen. In april zien we ineens kleinere groepjes. De verschuiving naar grotere groepen volgt niet het aantalsverloop in de polder, zodat hierin een andere factor moet meespelen. Opvallend is verder dat de kleinere groepjes vooral uit volwassen dieren bestaan. De juveniele mannen treffen we juist in de grotere groepen aan (fig. 14).

Smienten blijven niet de gehele dag in het voedselgebied aanwezig. Een wisselend deel vertrekt in de loop van de dag naar een nabijgelegen open water. De voornaamste activiteiten die we hier kunnen waarnemen zijn dobberen en poetsen. Ook zien we vooral in de late winter en het voorjaar baltsvluchten, waarbij een groepje mannetjes wild zwenkend een vrouwtje volgt. Opvallend hierbij is dat het bijna altijd volwassen mannetjes zijn die aan deze baltsvluchten meedoen.

Belangrijke rustgebieden in het onderzoekgebied zijn: Alkmaardermeer, Vroonmeer, Merken, Twiskeplas, IJsselmeer voor de Zeevang, IJsselmeer onder Hoorn en de Gouwzee. Kleinere groepjes smienten kunnen overdag op allerlei kleine plasjes en brede sloten worden waargenomen.

In februari 1979 heb ik rond de Twiskeplas de richtingen van de binnenkomende en de vertrekkende smienten genoteerd. Fig. 15 laat zien dat vooral de richtingen van NW tot O sterk vertegenwoordigd zijn. We verwachten in deze richtingen dus belangrijke voedselgebieden (vergelijk fig. 20).

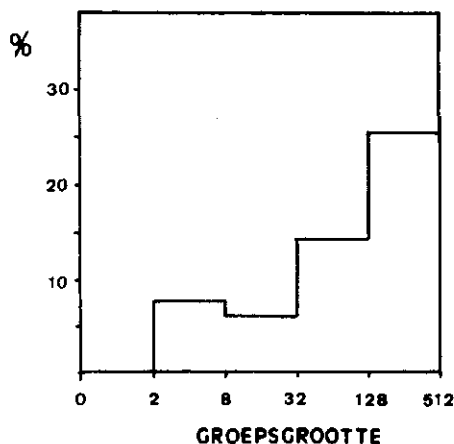


Fig. 14

Percentage juveniele mannetjes in relatie tot de grootte van de foerageergroep.

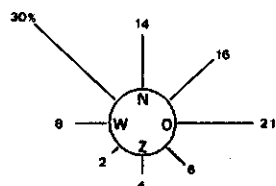


Fig. 15

Windroos van vliegrichtingen van overdag binnenkomende en vertrekkende groepen smienten bij Twiskeplas (febr-maart 1979).

De smienten die in het IJsselmeer voor de kust van de Zeevang rusten zien we voornamelijk om een richting loodrecht op de dijk aankomen en vertrekken. De smienten liggen hier vrij verspreid op het water met de grootste concentraties vanaf de Moordenaarsbraak tot in de kom ten noorden van Warder. Voor het zuidelijk deel van de dijk net ten noorden van Edam komen we altijd belangrijk minder smienten tegen dan bijvoorbeeld onder Warder. De verspreiding van de smienten op het IJsselmeer weerspiegelt dan ook de verspreiding over de voedselgebieden in de polder Zeevang zelf (zie fig. 20).

Fig. 16 laat het verloop zien van het aantal overdag bij de rustplaats binnenkomende en vertrekkende smienten. Voor ieder uur is het aantal uitgedrukt als percentage van het uurmaximum voor die dag. Er lijkt een patroon te bestaan waarbij een piek van binnenkomende dieren van de middag (oktober) naar de ochtend (eind november-februari) schuift. In de winter is de situatie zo dat voornamelijk in de eerste ochtenduren smienten op de rustplaats arriveren. In de loop van het voorjaar schuift de piek weer terug naar de late middag.

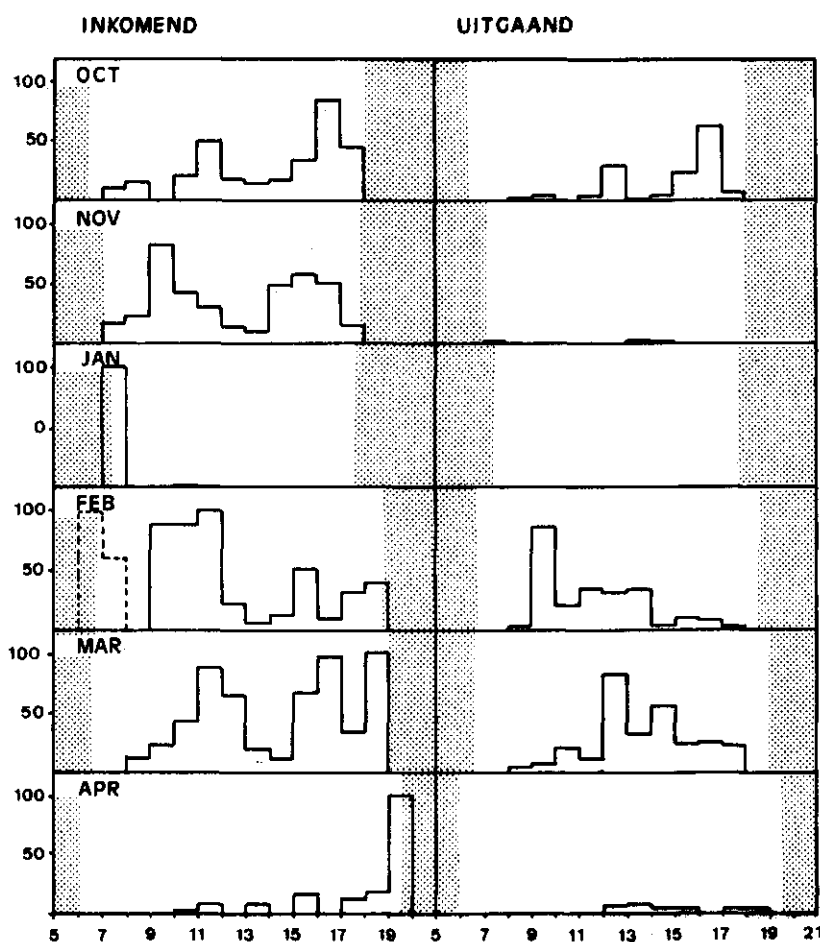


Fig.16 , Verloop over de dag van de op een rustplaats binnenkomende en vertrekkende smienten. Voor ieder uur is het aantal waargenomen smienten uitgedrukt als percentage van het uurmaximum.

Mogelijk houdt dit verband met de activiteitsverdeling tussen dag en nacht en de veranderende lengte van de dag- en nachtperiode. Zonder gegevens over de activiteitsverdeling kunnen wij hierover niets zeggen.

Het aantal smienten dat overdag van de rustplaats naar het foerageergebied vertrekt is steeds kleiner dan het aantal aankomende dieren. Voor iedere maand van het jaar betekent dit dus dat op de rustplaatsen aan het eind van de dag de grootste aantallen smienten kunnen worden geteld. Omdat ik tijdens de Zeevangtellingen niet ook aan het eind van de dag het IJsselmeer geteld heb kan ik helaas geen schatting maken van het percentage smienten dat iedere dag naar een rustgebied vertrekt.

In de avondschemer vindt een (sterke) terugtrek naar de voedselgebieden plaats. Doordat de trek in de avondschemer niet op een zelfde wijze als overdag kon worden gestandaardiseerd - waarneemafstand is in schemer moeilijk te bepalen en is afhankelijk van de plaats van waarnemen en de bevolking - is iedere avondtrekwaarneming alleen vergelijkbaar wat betreft de piek van de trek en niet wat betreft het absolute aantal deelnemende smienten. In fig. 16 is deze avondtrek dan ook niet aangegeven. De massaliteit ervan suggereert echter dat deze op uurbasis (zoals in fig. 16) groter moet zijn dan de gevonden maxima overdag. Deze avondtrek treffen wij bij veel eendachtige aan wanneer deze in voldoende aantal in een gebied aanwezig zijn (Bauer & Glutz von Blotzheim 1968, Beintema 1979, Lebrecht 1959, Nilson 1976). In het uur voorafgaande aan de avondtrek zien we een toename van de activiteit van de smienten op de rustplaats. Langzamerhand beginnen de dieren in een bepaalde richting te zwemmen waarbij zij steeds dichterbij de oever komen. Op deze manier zien we een herverdeling van de smienten over de plas. De plaats die de smienten zwemmend innemen, blijkt later direct gekoppeld te zijn met de uitvliegrichting. Zo vliegen de smienten die naar de NW hoek in een plas gezwommen zijn, in NW richting weg enz.

Het gehele winterseizoen door heb ik op verschillende plaatsen in het onderzoeksgebied de avondtrek gevolgd. Hierbij noteerde ik voor iedere minuut hoeveel smienten er in een strook van  $\pm 100$  meter breed over en langs trokken. De nog laat in het donker vertrekkende smienten werden opgemerkt aan het veelvuldige roepen en/of het suizen van de vleugels. Op basis van de hoeveelheid lawaai die ze maakten werd een globale schatting van het aantal gemaakt. Een typisch voorbeeld van het verloop van de trek staat afgebeeld in fig. 17. Met behulp van een voortschrijdend gemiddelde over 5 minuten werden de toevalsfluctuaties iets afgevlakt om de piek in de trek te kunnen vaststellen. Fig. 18 geeft het verloop van de piek in de voedseltrek in de avond ten opzichte van het tijdstip van zonsondergang en van burgerlijke schemering (zon staat  $6^{\circ}$  onder de horizon) in de loop van het winterseizoen. In de late herfst en in de winter

vertrekken de smienten later naar de voedselgebieden dan in de vroege herfst en het voorjaar (fig. 19). Hierin stemmen de smienten overeen met nachtactieve dieren (Aschoff & Wever 1962).

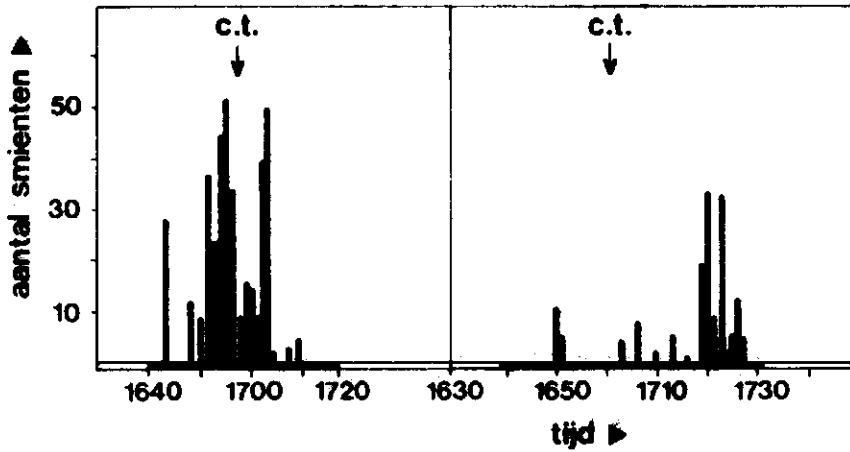


Fig.17 Twee voorbeelden van de avondtrek naar de foerageergebieden per minuut. De zwarte balk op de x-as geeft de waarneemperiode weer (c.t. = tijdstip burgerlijke schemering).

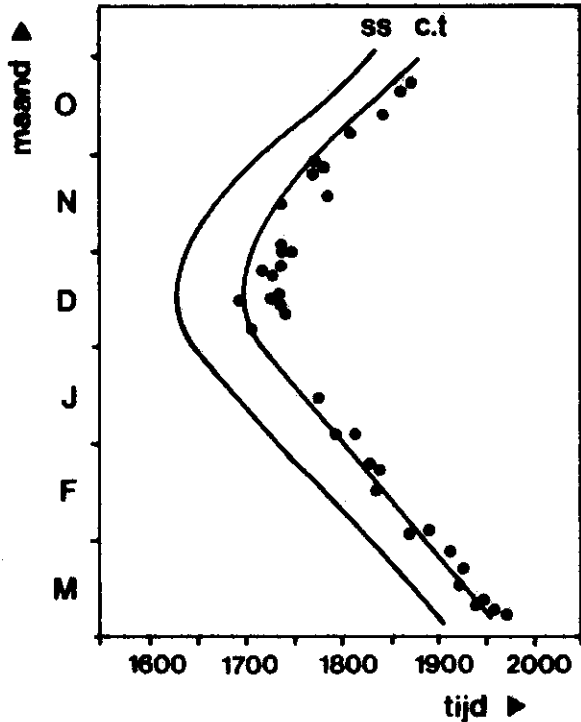


Fig.18 Verloop van de piek in de avondtrek in de loop van het winterhalfjaar in relatie tot het tijdstip van zons- ondergang (s.s.) en burgerlijke schemering (c.t.)

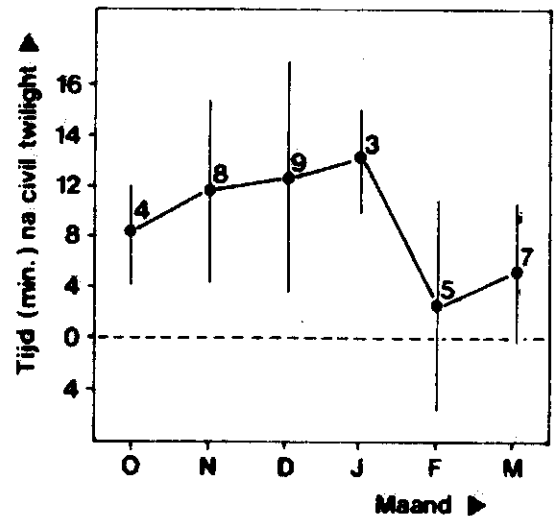


Fig.19 Gemiddelde tijd t.o.v. burger- lijke schemering waarop de piek in de avondtrek plaatsvindt. De vertikale balkjes geven de S.D. aan.

In tabel 2 zien we dat niet alleen de tijd in het jaar, maar ook de mate van bewolking invloed heeft op het tijdstip van de avondtrek.

Tabel 2. Invloed van de bewolking op het tijdstip van de piek in de avondtrek. Van iedere waarneming werd het tijdsinterval t.o.v. het maandgemiddelde (fig. 19) bepaald. Een positieve (resp. negatieve) waarde geeft aan dat de piek vroeger (resp. later) plaatsvindt dan het maandgemiddelde.

	Bewolking		
	licht (0-1)	matig (2-3)	zwaar (4/4)
tijdinterval (min)	- 3,4	0,2	1,7
S.D.	7,0	5,0	7,3
n	11	10	10

Opvallend is dat de avondtrek niet alleen plaatsvindt vanuit de rustgebieden (open water), maar dat ook van de op de voedselgebieden achtergebleven dieren in de avondschemer smienten naar elders vertrekken. In de avondschemer is er dus een algehele herverdeling van smienten over het foerageergebied. In de ochtend is het beeld onduidelijk. De terugkeer naar de rustgebieden lijkt veel gespreider op te treden waarbij geen duidelijke piek in de ochtendschemer optreedt. Al ver voor zonsopgang kan men doorgaans smienten op de rustplaats horen. In tegenstelling tot de overheersende nachtactiviteit in Noord-Holland vonden Owen & Thomas (1979) dat de smienten in de Ouse Washes dagactief waren. Welke factoren de activiteitsverdeling van de smient bepalen, blijft voorlopig nog duister.

## 6.4 Verspreiding

### 6.4.1 Inleiding

Omdat de smient niet alleen overdag, maar vooral ook 's nachts actief is en overdag deels uit de voedselgebieden naar open water trekt, is het in principe niet goed mogelijk de verspreiding over de voedselgebieden door middel van vogeltellingen vast te leggen (Korf & Tanger 1978). Een betrouwbaarder methode is om op grond van de op het voedselterrein achtergelaten keutels de verspreiding te bepalen. Evenals ganzen (Owen 1971, 1972, 1976, Ebbing e.a. 1975) produceren smienten zeer regelmatig een keutel.



#### 6.4.2 Methode

Om de verspreiding van de smient in het onderzoekgebied vast te leggen werden in iedere polder één of meer series weilanden bezocht waarbij een schatting werd gemaakt van het aantal keutels.

Een serie weilanden bestond uit 4-10 weilanden die door dammen of loopplanken verbonden waren. Het was de bedoeling dat iedere serie zo diep mogelijk een polder binnendrong, zodat geen selectie plaatsvond ten gunste van weilanden die aan wegen of andere elementen van menselijke activiteit grensden. De plaats en richting van de series werden thuis op een stafkaart uitgetekend.

Het aantal keutels werd geschat door om de tien passen in de direct voor de voeten liggende vierkante meter te bepalen of er een of meer verse smiente-keutels lagen (+ score). Dit werd twintig maal herhaald zodat voor ieder weiland een score werd bereikt die tussen de 0 en de 20 + scores lag.

De herkenbaarheid van de verse keutels vormde doorgaans geen probleem. Alleen meerkoetkeutels lijken op die van de smient. Bij de meerkoet echter ontbreekt het witte laagje urinezuur op de top van de keutel. Dit wordt namelijk in een slijmerige gelei naast de keutel gedeponneerd. Na harde regenval neemt de herkenbaarheid van de verse keutels snel af. De op deze wijze bepaalde gebruiksintensiteit van de verschillende gebieden is natuurlijk vrij grof. Afhankelijk van de regenval zal de maximumleeftijd waarop een keutel nog als vers wordt genoteerd, sterk variëren. Door de momentopname in een zo kort mogelijk tijdsbestek af te ronden is de invloed van regenval beperkt.

Zowel in maart 1979 (21 en 39) als in december 1979 (3, 11 en 18) is een momentopname gemaakt. In december werden van een aantal weilanden tevens de dominerende plantesoorten en een indicatie van de vochtigheid genoteerd. Zo werden natte en droge weilanden onderscheiden op de aan- of afwezigheid van plassen die meer dan 20% van het weiland bedekten.

#### 6.4.3 Resultaten

Fig. 20 vat de gegevens van de momentopname van maart en december 1979 samen. Een vergelijking van de individuele polders is niet goed mogelijk door de te kleine steekproefgrootte per polder (zie bladzijde 4). Wel zien we duidelijk dat het voorkomen van goede voedselgebieden voor de smient gekoppeld is aan een venige bodem. De gebruiksintensiteit (begrazingsintensiteit) in de laagveenweidepolders is veel groter dan die in de droogmakerijen (tabel 3).

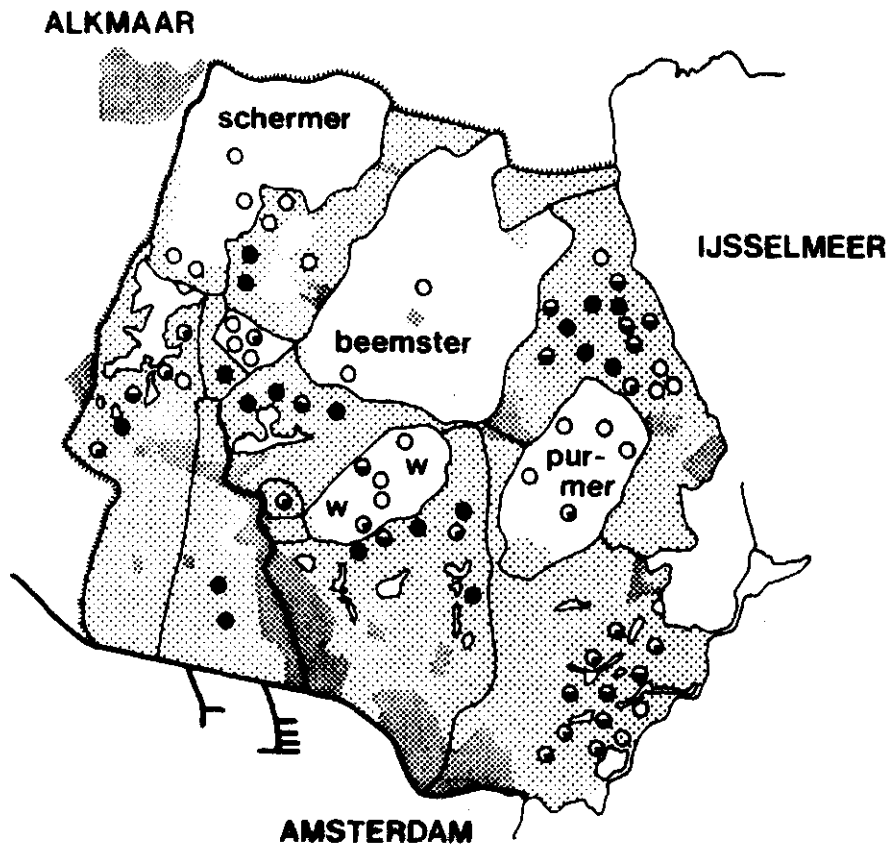


Fig. 20 Gemiddelde begrazingsintensiteit van de smient op series weilanden in maart en december 1979. Gebieden met een venige bodem zijn aangegeven met behulp van een puntraster.

- meer dan 25%
- 11-25%
- 1-10%
- 0%

Tabel 3. Index voor begrazingsintensiteit van verschillende gebieden binnen het onderzoeksgebied in Noord-Holland. Index voor begrazingsintensiteit is het percentage + scores (zie tekst). Tussen haakjes staat het aantal onderzochte weilanden vermeld.

	MAART 1979	DECEMBER 1979	TOTAAL
DROOGMAKERIJ:			
Klei	2,1 (90)	0,4 (101)	1,2 (191)
Veen	7,8 (10)	0,0 (12)	3,5 (22)
Laagveenweidepolders	2,01 (136)	12,7 (245)	15,4 (381)

## 7 Terreinkeuze

### 7.1. Inleiding

Bij veel herbivoren, zowel zoogdieren als vogels, is ontdekt dat ze zeer selectief kunnen zijn in o.a. de terreinkeuze tijdens het foerageren en de voedselselectie ten aanzien van bepaalde plantesoorten en delen van planten (o.a. Martin 1964, Owen 1971, 1973, Moss 1968, Veen 1979).

Smienten grazen op kweldervegetaties vooral in bepaalde zônes, die gekenmerkt worden door het voorkomen van kweldergras en roodzwenkgras (Owen 1973, Cadwalladr e.a. 1972, 1974). In dit hoofdstuk zal aan de orde komen of de smient in het polderland bepaalde weilanden verkiest boven andere.

### 7.2 Methode

Om te onderzoeken of smienten voorkeur hebben voor een bepaald type weiland is tijdens de momentopname van december 1979 op een deel van de bezochte weilanden naast een schatting van de begrazingsintensiteit tevens een globale vegetatiekartering uitgevoerd. De schattingsmethode van de begrazingsintensiteit is behandeld in 6.4.2. De vegetatie werd beschreven aan de hand van de dominerende grassoorten. Op deze manier werden onderscheiden: *Loilium*-weide, *Poa*-weide, *Poa-lolium*-weide, *Alopecurus-Agrostis*-weide, *Poa-Alopecurus-Agrostis*-weide en een restgroep waarin alle niet in bovenstaande indeling passende weilanden werden samengenomen. Een grassoort is dominant wanneer de bedekking in de vegetatie 30% is. De bedekking werd op het oog geschat.

Tevens werd voor ieder weiland vastgesteld of het op dat moment een nat of een droog perceel was. Een weiland werd hierbij als nat aangemerkt wanneer op meer dan 20% van het oppervlak plassen stonden, of wanneer er tijdens het lopen telkens kleine plasjes rond de laarzen ontstonden.

Bovendien werd in het voor- en najaar van 1979, de totale begrazingsdruk over een periode van zes weken bepaald op een aantal weilanden in de polder Zeevang waarvan het vegetatietype bekend was. Dit type werd vastgesteld door om de 20 m tienmaal een plukje uit de vegetatie te nemen, waarin het relatieve aandeel van de verschillende soorten werd bepaald. Per plukje werden tien punten over de plantesoorten verdeeld, evenredig met hun aandeel in het monster. Per weiland werden aldus honderd punten gekozen.

De begrazingsdruk werd bepaald door iedere week in een gemarkeerd proefvlak van 2 x 2 m alle smientekeutels te tellen en te verwijderen. Per weiland waren vier van dergelijke proefvlakken (pq's) uitgezet met een onderlinge afstand van 20 m. De totale begrazingsdruk per weiland wordt gegeven als het gemiddelde aantal smientekeutels dat per week in een pq is achtergelaten. Tevens werd bij de wekelijkse controle van de pq's steeds opgeschreven voor hoeveel procent

de pq met water bedekt was. Een aantal pq's is langere tijd met water bedekt geweest. Doordat smientekutels in water snel uiteenvallen en onherkenbaar kunnen worden is de gevonden begrazingsintensiteit voor de natte weilanden een onderschatting van de werkelijke begrazingsdruk.

### 7.3 Resultaten

#### 7.3.1 Terreinkeuze in Noord-Holland

Een eerste belangrijke factor die de terreinkeuze van de smient beïnvloedt zien we in tabel 4 geïllustreerd. Op de door ons als nat gekarakteriseerde weilanden werden in meer dan zes maal zo veel proefvlakken kutels aangetroffen als op de droge weilanden.

Binnen de groep van natte weilanden zien we een voorkeur voor weilandtypen waarin *Poa*, *Alopecurus* en *Agrostis* domineren (fig. 21).

Een derde factor die de terreinkeuze en de begrazingsintensiteit beïnvloedt is de graslengte. Cadwalladr e.a. (1972, 1974) vonden bij de smient een duidelijke voorkeur voor een kort gemaaide *Festuca* vegetatie boven een ongemaaide vegetatie. Ook in het Nederlandse polderland speelt deze factor een rol, zij het alleen in de vroege herfst wanneer de eerste smienten aankomen. In fig. 22 is de begrazingsintensiteit uitgezet tegen de graslengte. Deze werd bepaald door tien maal op een willekeurige plaats een lineaal vertikaal op de bodem te drukken en deze door een verrekijker op een afstand van 15 m over de vegetatie af te lezen. Wij zien dat de smienten voorkeur hebben voor een door vee kort afgegraasde grasmat.

Tabel 4. Index voor begrazingsintensiteit van droge en natte weilanden door de smient. Momentopname december 1979.

$$\chi^2 = 296, P = 0,01$$

Begrazingsintensiteit is gemiddeld aantal + scores gedeeld door het aantal waarnemingen per weiland (20).

	DROOG	NAT
Aantal + scores	76	755
Aantal weilanden	108	175
+ score/weilanden	0,7	4,3
Begrazingsintensiteit	(3,5%)	(21,5%)

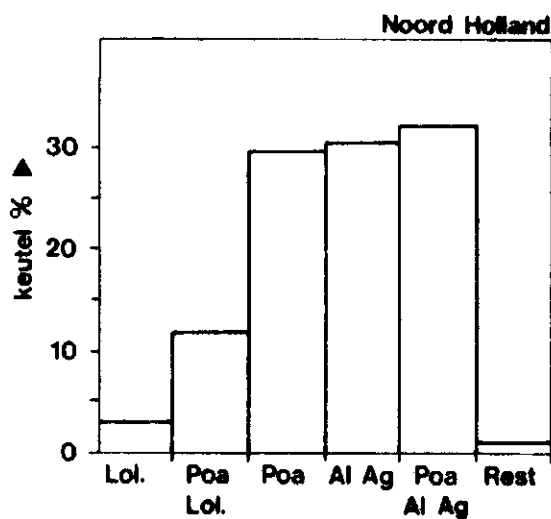


Fig. 21 Begrazingsintensiteit van de smient op verschillende weilandtypen (momentopname december 1979). De begrazingsintensiteit is het percentage + scores per weiland (keutelpercentage genoemd).

Lol : Lolium perenne  
Poa : Poa  
Al : Alopecurus geniculatus  
Ag : Agrostis stolonifera.

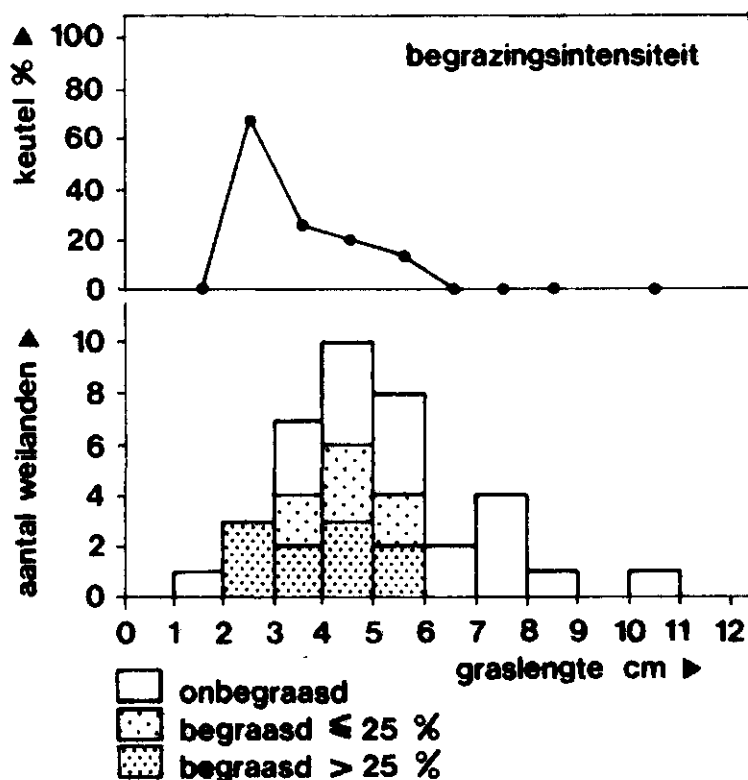


Fig. 22 Begrazingsintensiteit van de smient in relatie tot de gemiddelde graslengte (oktober 1979). Percentage door vee begraasde percelen is aangegeven met arceringen.

Een nauwkeuriger analyse van de invloed van water en voedseltype op de begrazingsintensiteit is mogelijk aan de hand van de keuteltellingen in de pq's. In fig. 23 zien we de gemiddelde begrazingsintensiteit in het voor- en najaar van 1979 voor verschillende weilandtypes. Het getal onder de X-as geeft het aantal weilanden in de steekproef aan. Een pq werd nat genoemd, wanneer het voor meer dan 10% met water was bedekt. We zien dat in het voorjaar de natte pq's nauwelijks worden begraasd, in tegenstelling tot het najaar, wanneer juist de natte pq's sterker begraasd worden. Dat in het voorjaar de natte pq's nauwelijks begraasd worden, kunnen we begrijpen wanneer we bedenken dat na de strenge winter 1978-79 de natte weilanden - die de gehele winter onder water gestaan hebben - nog nauwelijks begroeid waren. De drogere weilanden gaven al wel een fris groene indruk. In het najaar boden alle weilanden een ruime hoeveelheid voedsel. De weilanden die in deze periode natter werden lagen over het algemeen lager en/of waren slecht begreppeld. Conclusie: de beschikbaarheid van water

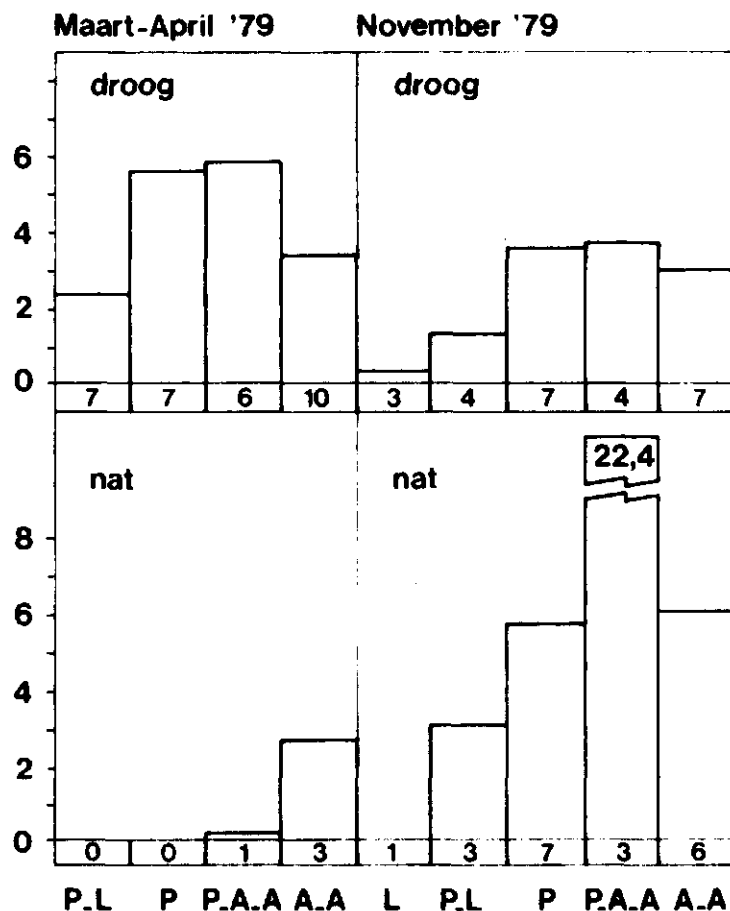


Fig. 23 Begrazingsintensiteit van de smient in pq's op verschillende weilandtypen in maart-april 1979 en november-december 1979. Legenda als in fig. 21. Op de X-as staat het aantal weilanden in elke categorie vermeld.

tijdens het foerageren verhoogt de aantrekkelijkheid van het terrein sterk.

Om de begrazingsdruk op de verschillende vegetatietypen in voor- en najaar met elkaar te kunnen vergelijken moeten we de begrazingsdruk standaardiseren. De totale begrazingsdruk is in het voorjaar immers niet gelijk aan die in het najaar. We standaardiseren door de begrazingsdruk voor ieder weilandtype uit te drukken als percentage van de gemiddelde begrazingsdruk over alle weilanden (tabel 5A). De drie Loliumweilanden zijn in deze vergelijking in de Poa-Loliumgroep opgenomen. Na standaardisatie blijkt het Alopecurus-Agrostistype in het voorjaar 27% minder sterk te worden begraasd dan in het najaar. De Pao-Loliumweilanden worden in het voorjaar juist tweemaal zo sterk begraasd. De begrazingsdruk op Poa weilanden en op de Poa-Alopecurus-Agrostisweilanden verschilt niet sterk tussen voor- en najaar.

Hoe kunnen we dit verschil in begrazingsintensiteit tussen voor- en najaar begrijpen? Poa en Lolium zijn grassoorten van droge goed ontwaterde percelen, terwijl Alopecurus en in mindere mate Agrostis juist op natte percelen goed gedijen (Kruijne, de Vries & Mooi 1967). De groei van gras wordt sterk beïnvloed door de bodemtemperatuur (o.a. Peacock 1975). Doordat in het voorjaar een vochtige bodem minder snel opwarmt, zal de grasgroei hier later op gang komen. Wanneer we nu de relatieve begrazingsdruk in het vroege voorjaar vergelijken met die in het late voorjaar (tabel 5B), dan zien we dat de begrazingsdruk op de Poa-Loliumweilanden afneemt en op de Alopecurus-Agrostisweilanden juist toeneemt. De verschuiving van de voorkeur naar Alopecurus-Agrostisweilanden ten koste van de voorkeur voor Poa-Loliumweilanden kunnen we goed begrijpen uit het later op gang komen van de groei op de eerste weilanden.

Conclusie: de smient heeft een voorkeur voor weilanden waarin Poa, Alopecurus en Agrostis domineren; deze voorkeur vertoont in de loop van het seizoen verschillen die mogelijk met verschillen in groeisnelheid van de grassen verband houden.

Tabel 5. Begrazingsintensiteit per pq voor de verschillende vegetatietypen in voor- en najaar 1979 (A). Voorjaar 1979 is bovendien gesplitst in twee periodes (B).

	A		B	
	VOORJAAR 10 maart- 20 april 1979	NAJAAR 6 november- 12 december 1979	VOORJAAR 10-30 maart	1979 31 maart-20 april
Poa-Lolim	55%	26%	61%	37%
Poa	129%	111%	128%	134%
Poa-Alop. -Agros.	138%	156%	141%	130%
Alop.-Agros	78%	106%	69%	99%

### 7.3.2 Terreinkeuze in Friesland

In Noord-Holland heeft de smient voorkeur voor natte weilanden die met een vegetatie van Poa en/of Alopecurus-Agrostis begroeid zijn. De vraag is nu of deze terreinvoorkeur door specifiek Noordhollandse omstandigheden wordt bepaald, of dat ook in andere weilandgebieden de smienten een overeenkomstige voorkeur hebben. In de Kolken (Friesland) heb ik in maart 1980 de terreinkeuze van de smient bestudeerd. Ook hier zien we dat wanneer Lolium perenne een belangrijk deel van de vegetatie gaat uitmaken de begrazingsintensiteit afneemt. Poa en Alopecurus worden sterker begraasd. Ook blijken de natte weilanden weer sterker begraasd te worden ( $\chi^2 = 34,6$   $P \ll 0.01$ ).

Naast smienten grazen in de Kolken ook kol- en in mindere mate brandganzen. De weilandtypen die door de kol- en brandganzen worden gekozen vertonen een zekere overlapping met die welke door de smient worden begraasd. De ganzen grazen echter veel minder op Poa-Alopecurusweiden en meer op de Poa en Poa-Lolium-weiden. Het verschil is weergegeven in fig. 24.

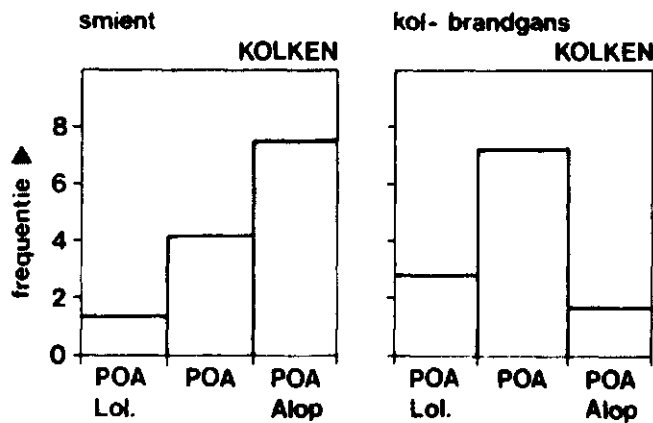


Fig. 24 Begrazingsintensiteit van smienten, kol- en brandganzen op verschillende weilandtypen in de Kolken (Friesland) februari-maart 1980.  
Legenda als in fig. 21.



## 8 Dieet en voedselselectie

### 8.1 Inleiding

De samenstelling van het dieet van de smient werd onderzocht door: (1) in het veld verzamelde keutels, en (2) de inhoud van het maag-darmkanaal van geschoten smienten te analyseren. De voorkeur voor bepaalde plantesoorten werd experimenteel onderzocht door vier tamme smienten op verschillende weilandtypen van bekende samenstelling te laten grazen.

### 8.2 Methode

#### 8.2.1 Keutelanalyse

In de keutels van ganzen en eenden kunnen de fragmenten van de opperhuid (epidermis) van verschillende plantesoorten herkend worden (o.a. Owen 1975).

Doordat herbivore vogels hun voedsel relatief slecht verteren (Mattocks 1975), is de methode juist voor deze groep dieren zeer geschikt (Owen 1975).

Van oktober 1979 tot en met maart 1980 werden maandelijks op elf plaatsen in de polder Zeevang verse smientekeutels verzameld. Op iedere plaats werden drie weilanden bezocht waar wanneer mogelijk tien verse keutels per weiland werden meegenomen. Per plaats werden de keutels samengevoegd in een flesje met 10% formaldehydeoplossing.

De epidermisfragmenten in de keutelmonsters werden gedetermineerd volgens de punt-kwadraatmethode beschreven in Owen (1975). Na grondige menging van het keutelmonster werden met behulp van een pincet zeven deelmonsters getrokken, die op een dekglasje werden uitgespreid. In ieder preparaat werd op een honderdtal willekeurige plaatsen een puntopname gemaakt. Bij elkaar overlappende fragmenten werd alleen de bovenste gedetermineerd.

Van de belangrijkste voedselplanten werden een tot vijf referentiepreparaten gemaakt. In bijlage 12 wordt van de belangrijkste soorten een tekening gegeven. De volgende kenmerken van de epidermisfragmenten zijn bij de determinatie gebruikt (zie ook Metcalfe 1960):

- 1 huidmondje: grootte en vorm der steuncellen;
- 2 celwand: dikte en vorm;
- 3 cellen: vorm en grootte; aanwezigheid van korte cellen;
- 4 stekels: aanwezigheid, grootte en vorm;
- 5 pupillen en nerf: aanwezigheid en vorm.

Voor het maken van een goede referentiecollectie was het nodig om preparaten te maken van verschillende individuele planten. Sommige soorten hebben een sterk op elkaar gelijkende epidermisstructuur zodat bij het determineren een aantal twijfelgevallen voorkwamen. Zo werden *Poa annua* en *P. pratensis* op

basis van de grootte van de cellen en het huidmondje gedetermineerd. De epidermisfragmenten, die zowel op *P. annua* als op *P. pratensis* leken, werden op basis van bovengenoemde kenmerken bij de één dan wel de ander ingedeeld. Evenzo lijkt *Alopecurus pratensis* op *A. geniculatus*. Doordat *A. pratensis* in het proefgebied relatief weinig voorkomt, kan een verwarring van deze twee soorten niet tot grote fouten hebben geleid.

Het op deze manier bepaalde dieet van de smient is gebaseerd op de oppervlakteverhouding van de epidermisfragmenten in de keutels. Wanneer voor een groep voedselplanten de verhouding oppervlakte-gewicht niet veel verschilt geeft de oppervlakteverhouding van de epidermisfragmenten een goede afspiegeling van de gewichtsverhoudingen van de voedselplanten in het dieet. Grassen zullen onderling niet veel van elkaar verschillen, in tegenstelling tot de dicotylen. Voor een kwantitatieve beschrijving van het dieet van de smient zal men de verschillende oppervlakte-gewichtsverhoudingen in de analyse moeten betrekken. Dit is in deze studie niet gebeurd zodat de resultaten niet meer dan een kwalitatieve beschrijving zijn.

#### 8.2.2 Analyse van geschoten smienten

Van een aantal in Noord-Holland geschoten smienten werd zowel de inhoud van slokdarm en proventriculus als de darminhoud geanalyseerd. Van het verse voedsel in de slokdarm en proventriculus werden 100-200 willekeurig gekozen plantedelen gedetermineerd. Ook werd van ieder deel in dit monster de lengte bepaald. Tevens werd bepaald of het een blad, schede, stengel of wortel was. Van het voedsel in de darm werd een preparaat microscopisch geanalyseerd (zie 8.2.1).

#### 8.2.3 Voedselselectie-experiment

Om te toetsen of de gevonden voedselkeuze van de smient op een voorkeur voor bepaalde voedselplanten berust, werden in maart 1980 enkele selectieproefjes uitgevoerd.

Vier juveniele, uit tamme ouders gekweekte smienten (3♂, 1♀) werden in twee groepjes van twee dieren gesplitst die gedurende 6-24 uur in een kooi van 3 x 3 m op een weiland konden grazen. Na iedere proef werden de verse keutels verzameld en geconserveerd in 10% formaldehydeoplossing. Binnen de kooi werd het aanbod bepaald met behulp van de punt-analysemethode (Spedding & Large 1957). De punt-analyser bestaat uit een latje met 10 gaatjes dat horizontaal boven de vegetatie wordt geplaatst. Dan wordt een dunne pen met scherpe punt door ieder gaatje gestoken, waarna de eerst aangeraakte plant wordt gedetermineerd. In iedere kooi werden vijftien steekproeven genomen. De samenstelling van de keutels werd op de onder 8.2.1 behandelde wijze bepaald.

### 8.3 Dieet van de smient

### 8.3.1 Dieet op basis van geschoten smienten

Van 15 smienten werden zowel de inhoud van slokdarm en maag als die van de darm geanalyseerd. De smienten werden in de periode van oktober 1979 tot en met februari 1980 (deels met een speciale vergunning) geschoten in het Oostzanerveld, het Wormer en Jisperveld en de polder Zeevang. De smienten werden ingevroren en later geanalyseerd. Slechts zeven dieren hadden vers voedsel in slokdarm en proventriculus. Naast deze zeven hadden nogeens acht dieren voedselresten in het darmkanaal.

Voor iedere smient met voedsel in het spijsverteringskanaal werd het aandeel van de verschillende plantesoorten in het dieet bepaald (zie ook Owen 1973, 1979). Iedere plantesoort kreeg een indexwaarde toegekend in evenredigheid met zijn aandeel in het dieet:

10: 90-100% van de inhoud (fragmenten)

9: 80-90%                      4: 30-40%

8: 70-80%                      3: 20-30%

7: 60-70%                      2: 10-20%

6: 50-60%                      1: 1-10%

5: 40-50%                      +: < 1%

Wanneer het aantal plantedelen in de slokdarm kleiner dan 100 was, werd de verdeling van de epidermisfragmenten in het darmmonster gebruikt. In het geval een smient geen voedsel in het darmkanaal had en minder dan 100 fragmenten in de slokdarm, werd aan elke aanwezige plantesoort een indexwaarde 1 toegekend. In tabel 6 staan de gesommeerde indexwaarden over de vijftien smienten vermeld. De gegevens over de individuele smienten staan vermeld in bijlage 5 en 6. Omdat *Poa pratensis* en *Poa trivialis* alleen microscopisch van elkaar te onderscheiden zijn, heb ik de verhouding van beide soorten in de darmmonsters (1,22 : 1,00) gebruikt om de indexwaarde voor *Poa spec.* op te splitsen in 12,7 voor *Poa pratensis* en 10,4 voor *Poa trivialis*.

Het dieet, zoals dat naar voren komt uit tabel 6 komt goed overeen met de terreinkeuze voor *Poa*-, *Alopecurus*- en *Agrostis*weilanden zoals we die in de fig. 21 en 23 vonden.

De lengteverdeling van de grassprietten uit de slokdarmmonsters is uitgezet in fig. 25. Een deel van de grassprietjes draagt een bladtop, slechts zeer zelden wordt een tongetje of een deel van een schede aangetroffen (4,9%). Niet alleen grazen de smienten selectief de topjes van de grasplanten af, ook zijn zij zeer selectief in het begrazen van groene plantedelen. Van de 1829 grassprietten bleek slechts 1,4% dor te zijn. Alleen bij *Glyceria fluitans* werd vaker een bladdeel met een tongetje en een deel van de schede aangetroffen (29%).

Tabel 6. Dieetsamenstelling van 15 geschoten smienten uit Noord-Holland seizoen 1979-1980, op basis van slokdarm- en darminhoudanalyse.

	FREQUENTIE	INDEX SOM	INDEX %
monocotyl totaal	15	182	89,6
Poa pratensis trivialis	15	47	23,1 12,7 10,4
Alopecurus geniculatus	13	36	17,7
Poa annua	13	21+	10,8
Agrostis stolonifera	12	22	10,8
Lolium perenne	10	15+	7,9
Glyceria fluitans	8	16	7,9
Holcus lanatus	4	5+	3,0
Elytrigia repens	1	1	0,5
monocotyl onbekend	15	16	7,9
dicotyl totaal	10	14+	7,4
worteldelen (incl. stolondelen)	5	5+	3,0

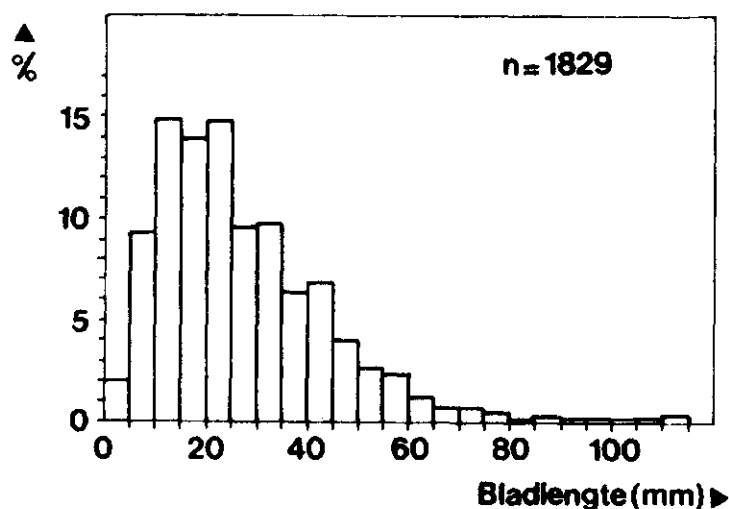


Fig. 25  
Frequentieverdeling van bladlengte van grassen in de slokdarm van zeven geschoten smienten (seizoen 1979-80).  
n = aantal bladlengten.

### 8.3.2 Dieet op basis van keutelanalyse (Noord-Holland)

Tabel 7 geeft voor iedere gevonden plantesoort per maand het gemiddelde percentage waarin deze in de keutelmonsters voorkwam. In fig. 26 zijn bij de grassen van de natte weilanden *Alopecurus* en *Agrostis* samengevoegd, bij de cultuurgrassen de drie *Poa*-soorten. Andere hogere planten zijn samengevoegd als kruiden, de overige planten en worteldelen als rest.

Tabel 7. Dieetsamenstelling van de smient in de polder Zeevang op basis van keutelanalyse. Gegeven is de frequentie van de verschillende voedselplanten in % van het totaal aantal fragmenten.

	1979			1980			GEM
	OKT	NOV	DEC	JAN	FEB	MRT	
Grassen totaal	82,5	80,4	84,1	95,5	94,4	97,4	89,1
<i>Alopecurus geniculatus</i>	21,3	17,8	22,6	25,2	26,8	25,5	23,2
<i>Poa pratensis</i>	13,8	14,3	12,5	19,6	11,4	14,5	14,4
<i>Agrostis stolonifera</i>	8,4	10,9	12,1	10,7	11,7	14,3	11,4
<i>Poa trivialis</i>	5,9	7,7	5,6	4,3	7,2	6,2	6,1
<i>Lolium perenne</i>	4,4	5,3	10,0	12,8	8,1	12,0	8,8
<i>Glyceria fluitans</i>	15,5	7,5	11,8	4,2	13,1	8,8	10,2
<i>Poa annua</i>	7,6	6,5	6,4	8,4	10,5	9,4	8,1
<i>Holcus lanatus</i>	0,9	0,6	1,1	0,6	0,9	2,9	1,2
<i>Elytrigia repens</i>	0,6	0,6	0,1	0,4	0,1	0,9	0,5
monocotyl spec.	4,1	9,2	1,9	9,3	4,6	2,9	6,6
dicotyl totaal	16,8	16,8	9,5	1,7	4,8	3,3	8,8
worteldelen	1,3	3,7	0,9	2,3	1,5	0,5	1,7
zaad?		0,2	0,2				
onbekend	0,4	0,2	0,1		0,1		0,1
aantal fragmenten:	1257	1746	1853	1608	1598	1264	Totaal 9326
aantal monsterpunten:	8	10	11	10	10	10	59

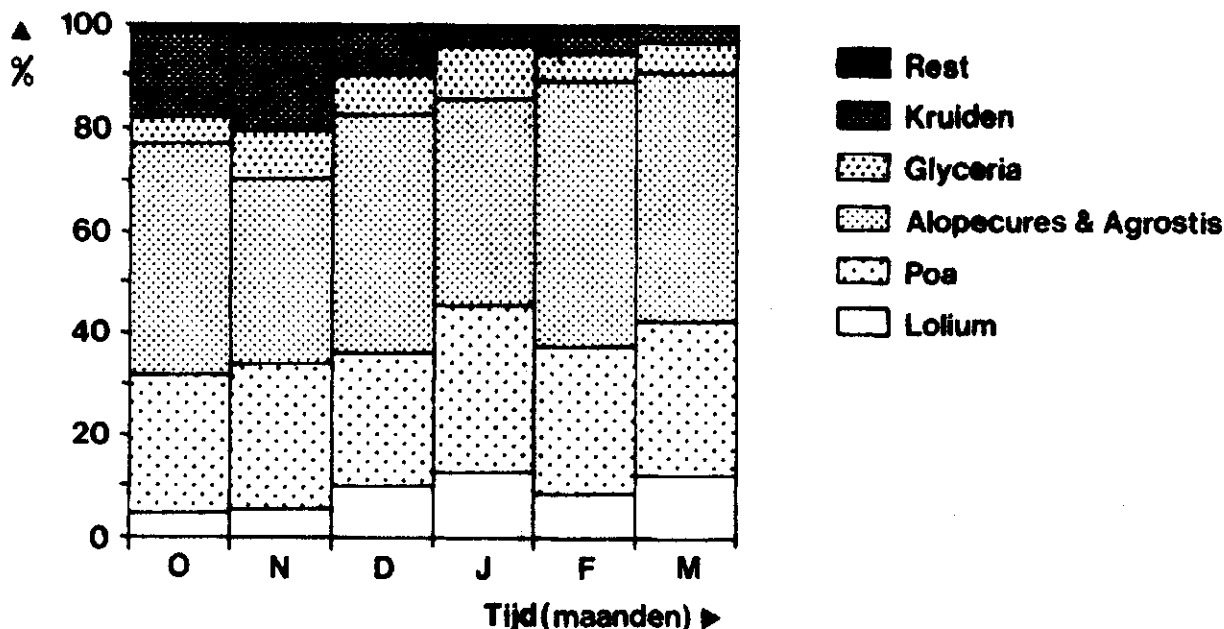


Fig. 26 Dieetsamenstelling van de smient in de polder Zeevang in het seizoen 1979-80 op basis van keutelanalyse.

Het gehele winterhalfjaar wordt het dieet van de smient in de polder Zeevang overheerst door de bladeren van grassen. De groep onbekende monocotylen in tabel 7 bestaat voor een groot deel uit schedes van monocotylen die niet op soort konden worden gedetermineerd. Alleen in de herfst nemen dicotylen nog een redelijke plaats in. Worteldelen, waaronder delen van wortelstokken, nemen evenals zaden slechts een zeer geringe plaats in. Binnen de grassen zien we dat de soorten van de nattere weilanden overheersen. Het voor de boer belangrijke cultuurgras *Lolium perenne* wordt weinig gegeten. Pas in de winter (vanaf januari) neemt het aandeel toe tot een 10-13%.

### 8.3.3 Dieet in andere delen van Nederland

In de Kolken (Friesland) zijn in februari-maart 1980 op twintig willekeurig gekozen weilanden keutels van smienten verzameld (10 per weiland). Eveneens werden op twintig willekeurig gekozen weilanden keutels van kol- en brandganzen verzameld. In tabel 8 zien we dat de smienten vooral *Alopecurus* eten en minder *Poa pratensis*, *P. annua* en *Lolium perenne*. De ganzen eten meer *Poa*-soorten.

Op Terschelling werden tijdens de midwintertelling van 19 januari 1980 keutels verzameld van de smienten in de polder. In dit monster - afkomstig van

Tabel 8. Dieetsamenstelling van smient en kolgans in de Kolken (Friesland)  
op basis van keutelanalyse; februari-maart 1980.

	Smient %	kol-brandgans %
<i>Alopecurus spec.</i>	41,5	10,6
<i>Lolium perenne</i>	13,5	21,7
<i>Poa pratensis</i>	12,2	30,9
<i>Poa annua</i>	12,2	20,8
<i>Poa trivialis</i>	3,4	5,3
<i>Agrostis stolonifera</i>	3,4	1,0
<i>Glyceria fluitans</i>	2,1	
<i>Elytrigia repens</i>	0,8	+
monocotyl spec.	4,8	8,7
dicotyl spec.	4,2	
wortel	2,1	
aantal gedetermineerde fragmenten	386	206

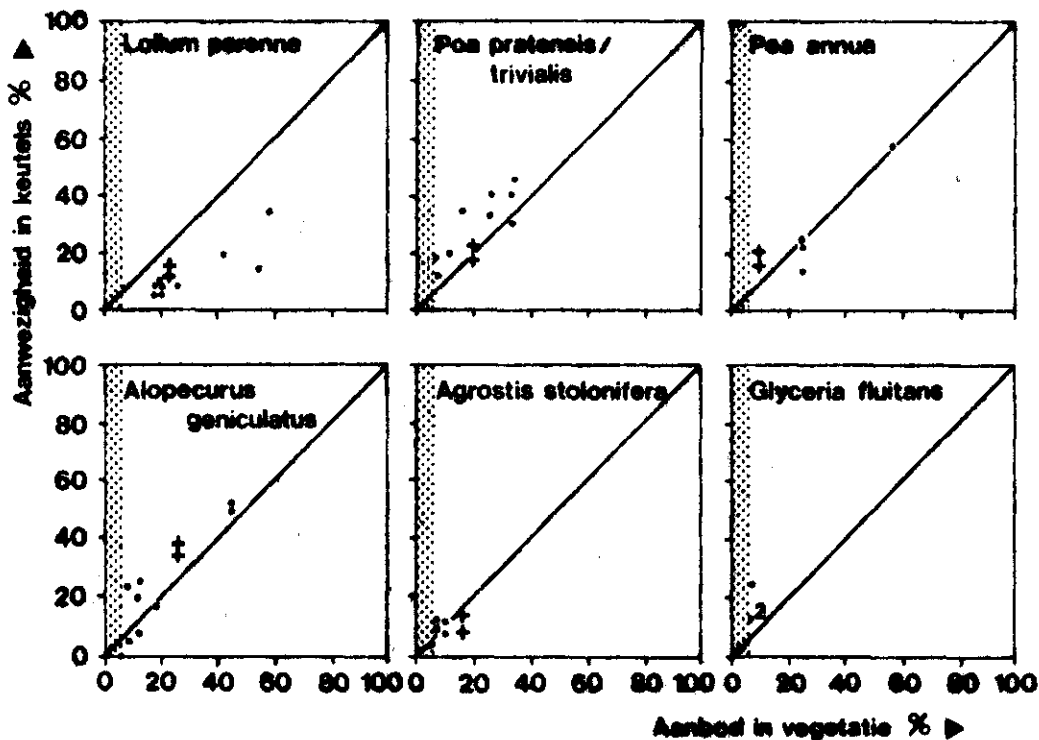


Fig. 27 Selectiediagrammen voor de zes belangrijkste groepen grassoorten in selectieproeven met vier tamme smienten in maart 1980 (.) en waarnemingen uit het vrije veld in december 1979 (+). De diagonaal geeft 'geen selectie' aan, waarnemingen boven de diagonaal positieve selectie en waarnemingen onder de diagonaal negatieve selectie.

twee zeer intensief begraasde percelen - overheerste *Alopecurus* sp. (45%, bijlage 7). Uit het Nieuwkoopse plassengebied werden tien darmtractussen geanalyseerd. De dieren waren in de ochtend van 19 december 1979 geschoten. Slechts twee dieren bleken voedselresten in het darmkanaal te hebben. Eén dier had nog een klein aantal fragmenten van planten in de proventriculus. Naast wat *Myriophyllum* sp. troffen we hier veel *Poa trivialis*, *P. pratensis* en *Glyceria fluitans* aan (bijlage 5 en 6).

#### 8.4 Voedselselectie-experiment

Om te toetsen of smienten voorkeur vertonen voor bepaalde grassoorten binnen een weiland werden in maart 1980 enkele selectieproefjes uitgevoerd. Wanneer smienten niet selectief grazen verwachten we dat het percentage fragmenten in de keutel overeenkomt met het percentage sprietjes in de vegetatie. Deze situatie is in figuur 27 a t/m f aangegeven met de diagonaal. In bijlage 8 en 9 staan basisgegevens vermeld. Graast een smient selectief op een soort, dan zal het percentage in de keutels groter zijn dan het percentage in de vegetatie. Deze waarneming zal in het selectiediagram boven de diagonaal terecht komen. Bij negatieve selectie zal de waarneming onder de diagonaal komen te liggen. Voor zes typen grassen is nu telkens de aanwezigheid in de keutels vergeleken met de aanwezigheid in de vegetatie. Omdat door toevalsfluctuaties het gegeten percentage bij het ontbreken van selectie rond de diagonaal zal variëren, werd de zone van +5% tot -5% rond de diagonaal arbitrair als 'geen selectie' opgevat. Zowel het percentage van iedere grassoort in de keutel als in de vegetatie is berekend op het totaal aan grassen, dus exclusief de dicotylen. Wanneer het aandeel van een soort in de vegetatie  $< 5\%$  is zijn de waarnemingen niet gebruikt (gestippelde zone in selectiediagrammen). Duidelijk is de negatieve selectie van *Lolium perenne* en de positieve selectie van *Poa pratensis/trivialis* (tabel 9). *Alopecurus geniculatus* wordt vier positief en vier maal neutraal geselecteerd. Ook *Glyceria fluitans* wordt drie maal positief geselecteerd.

Bij selectieproeven betekent een keuze voor het één dat het alternatief niet gekozen wordt. De context van alternatieven zal de uitkomst van het experiment dus beïnvloeden. Door nu telkens de verhouding van twee soorten in de vegetatie aanbod te vergelijken met dat in de keutels, kunnen we een preferentievolgorde opstellen voor verschillende grassoorten. In tabel 10 is nu het gemiddelde verschil tussen de verhouding voor alle combinaties van twee soorten in de keutels en dat in de vegetatie aangegeven. Een positief getal geeft een positieve selectie van de verticaal getabelleerde ten opzichte van de horizontaal getabelleerde soorten aan.



Tabel 9. Frequentie waarin tijdens voedselselectieproeven positieve ( $\Delta > 5\%$ ), negatieve ( $\Delta < -5\%$ ) en geen selectie ( $-5\% \leq \Delta \leq 5\%$ ) optrad.  
is frequentie van grassoort in keutel minus frequentie in de vegetatie.

	POSITIEVE SELECTIE ( $\Delta > 5\%$ )	GEEN SELECTIE ( $-5\% \leq \Delta \leq 5\%$ )	NEGATIEVE SELECTIE ( $\Delta < -5\%$ )
<i>Lolium perenne</i>			9
<i>Poa prat./triv.</i>	7	2	
<i>Poa annua</i>		3	1
<i>Alopecurus geniculatus</i>	4	4	
<i>Agrostis stolonifera</i>		5	
<i>Glyceria fluitans</i>	3		

Tabel 10. Selectiewaarde van de belangrijkste grassoorten in proeven met tamme smienten. Getabelleerd is de gemiddelde logaritme van het quotiënt van de verhouding van twee grassoorten in keutel en in vegetatie. Rangtekentoets voor  $\geq 5$  paren.  
o  $P \leq 0,01$ ; •  $P \leq 0,05$ ; +  $P \leq 0,10$ .  
NS: niet significant. Alle paren met minder dan 5 waarnemingen zijn niet statistisch getoetst.

	<i>Lolium perenne</i>	<i>Poa prat./triv.</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Elytrigia repens</i>
<i>Lolium perenne</i>		-0,62 <sup>o</sup>	-0,36	-0,51 <sup>o</sup>	-0,47 <sup>•</sup>	-0,61	-0,56	+0,05
<i>Poa prat./triv.</i>	+0,62 <sup>o</sup>		+0,15	+0,08 <sup>NS</sup>	+0,23 <sup>+</sup>	+0,26	-0,34	+0,61
<i>Poa annua</i>	+0,36	-0,15		-0,20	+0,01		-0,29	
<i>Alopecurus geniculatus</i>	+0,51 <sup>o</sup>	-0,08 <sup>NS</sup>	+0,20		+0,07	+0,11	-0,28	+0,37
<i>Agrostis stolonifera</i>	+0,47 <sup>•</sup>	-0,23 <sup>+</sup>	-0,01	-0,07		-0,03		+0,52
<i>Holcus lanatus</i>	+0,61	-0,26		-0,11	+0,03			
<i>Glyceria fluitans</i>	+0,56	+0,34	+0,29	+0,28				
<i>Elytrigia repens</i>	+0,05	-0,61		-0,37	-0,52			

Volgen we in tabel 10 bijvoorbeeld de regel beginnend met *Alopecurus geniculatus*, dan lezen we hieruit dat deze soort positief geselecteerd wordt ten opzichte van *Lolium perenne* (+0,51) en licht negatief t.o.v. *Poa pratensis/trivialis* (-0,08). De grootte van het getal geeft de mate van selectie aan. De verschillen werden getoetst met behulp van de rangtekentoets (De Jonge 1966, deel 1). De gevonden significante verschillen staan in de tabel aangegeven. Voor de 'soortenparen' die in minder dan vijf steekproeven voorkwamen, kon het verschil niet worden getoetst. Op basis van deze tabel komen we tot de volgende voorkeursvolgorde:

*Poa pratensis/trivialis* en *Alopecurus geniculatus* →

*Agrostis stolonifera* → *Lolium perenne*.

Van de grassen die in minder dan vijf selectieproeven voorkwamen lijkt *Glyceria fluitans* sterk geprefereerd te worden, zelfs nog boven *Poa pratensis/trivialis* en *Alopecurus geniculatus*. De voorkeur voor *Poa annua* ligt in de buurt van die voor *Agrostis stolonifera*, evenals die voor *Holcus lanatus*. *Elytrigia repens* wordt negatief geselecteerd en is neutraal ten opzichte van *Lolium perenne*. De preferentievolvergord is samengevat in tabel 11.

Tabel 11. Voorkeurvolgord van smient voor enkele algemeen voorkomende grassoorten. Tussen haakjes staat de waarschijnlijke plaats aangegeven van grassoorten waarvoor de verschillen door het te kleine aantal proefjes niet kon worden getoetst.

- 1 [*Glyceria fluitans*]
- 2 *Poa pratensis/trivialis* en *Alopecurus geniculatus*
- 3 *Agrostis stolonifera* en [*Holcus lanatus* *Poa annua*]
- 4 *Lolium perennen* en [*Elytrigia repens*]

9 Discussie

In hoofdstuk 3 en 4 hebben we gezien dat de verspreiding van de smient in Nederland, maar ook op kleinere schaal in Noord-Holland, gekoppeld is aan weilandgebieden met een venige bodem (fig. 4). De aanwezigheid van open water in juist deze veengebieden zal hierbij zeker een rol spelen. Tevens werd gevonden dat de kwaliteit van het voedsel in het veengebied een rol speelt. In hoofdstuk 5 zagen we een duidelijke voorkeur voor natte weilanden waarbij de factor voedsel en de factor water een rol speelden.

Smienten bleken een duidelijke voorkeur te hebben voor *Poa pratensis/trivialis*, *Alopecurus geniculatus*, *Agrostis stolonifera* en *Glyceria fluitans* boven *Lolium perenne*. Bij brandganzen is eveneens een voorkeur voor *Poa pratensis* boven *Lolium perenne* gevonden (Hoekstra & Swierstra 1974). Rotganzen hebben voorkeur voor *Poa pratensis* boven *P. annua* bij het ontbreken van *Lolium perenne*. Komt ook *Lolium perenne* in de vegetatie voor dan neemt de voorkeur voor *P. pratensis* af (Dijkstra & Dijkstra-de Vlieger 1977). De analyse van de voedselkeuze van smienten die in de Ouse Washes (Engeland) overwinteren, geven een opvallende overeenkomst te zien met de resultaten van deze studie (Owen & Thomas 1979). Ook in de Ouse Washes wordt het dieet voor 75% bepaald door grassen van natte weilanden: *Glyceria fluitans*, *Agrostis stolonifera* en *Alopecurus geniculatus*. De voorkeur voor deze grassen boven b.v. *Lolium perenne* heeft mogelijk te maken met de stevigheid van de bladeren. De trekkracht die op een grasblad van *Lolium perenne* uitgeoefend moet worden om het te breken is veel groter dan op bladeren van bijvoorbeeld *Alopecurus geniculatus*, *Agrostis stolonifera* of *Poa*. Voor een snel pikkende grazer als de smient zal de uit te oefenen trekkracht van grote invloed zijn op de pikfrequentie, en daarmee op de voedselopname per tijdseenheid en op de geïnvesteerde hoeveelheid energie.

Een tweede oorzakelijke factor die de voorkeur voor bepaalde grassen kan verklaren is de relatieve verteerbaarheid. Het verteringssysteem van de smient wordt gekenmerkt door een lage verteringscoëfficiënt en een hoge doorstroomsnelheid. Alleen de celbestanddelen die na vermaling in de maag vrijkomen, kunnen in de darmen worden opgenomen. Cellulose wordt niet of nauwelijks afgebroken (Mattocks 1975). Voor de smient is het dus van belang zoveel mogelijk van de opgenomen plantecellen kapot te maken. De mate waarin van een gras de boven- en onderepidermis op elkaar zitten - waarbij dus de tussenliggende cellen intact zijn gebleven - is mogelijk een maat voor de relatieve verteerbaarheid van een gras (Owen 1976). Fig. 28 geeft de percentages enkelvoudige fragmenten voor de belangrijkste grassoorten. De voorkeur voor *Alopecurus geniculatus* en

de negatieve selectie van *Lolium perenne* komen overeen met de mate waarin boven- en onderepidermis aan elkaar vastzitten. De andere soorten zijn intermediair.

Wanneer een voedselgebied onder water staat blijkt dit een sterke aantrekkingskracht op smienten uit te oefenen. Proefvlakken met een (gedeeltelijke) bedekking van water worden onafhankelijk van het vegetatietype sterker begraasd dan droge proefvlakken. Op grotere schaal zagen we deze aantrekkingskracht geïllustreerd in het gedrag van de smient na de herfstregens van november 1979. Na een weekeinde met langdurige regenval stroomde enkele weilanden in de Zeevang onder, doordat de drainagebuizen verstopt raakten. Zaten de smienten voor de herfstregens in kleine groepjes verspreid in de polder, na de regens concentreerden zij zich in zeer grote groepen op de ondergelopen percelen. Na het droogvallen van de weilanden herstelde zich de situatie van voor de regens.

Wat nu maakt een ondergelopen gebied zo aantrekkelijk? Er zijn drie mogelijkheden:

- 1 eten van wortelstokken,
- 2 opname van zanddeeltjes,
- 3 directe beschikbaarheid voor drinkwater.

ad 1: Om de eerste mogelijkheid te toetsen, zijn op vijf verschillende ondergelopen weilanden (november-december 1979) keutelmonsters verzameld (25 keutels per monster). Na microscopische analyse bleek slechts 7% van de fragmenten delen van wortelstokken te zijn. Het overgrote deel van de fragmenten bestond weer uit epidermisstukjes van monocotylen. Ook Owen & Thomas (1979) vonden relatief weinig stolonfragmenten in het dieet van de smienten die in de Ouse Washes regelmatig op ondergelopen weilanden foerageerden.

ad 2: Het zand in de maag van smienten is essentieel voor het vermalen van het voedsel. Het opnemen van vers zand zal nodig zijn om oude afgesleten korrels

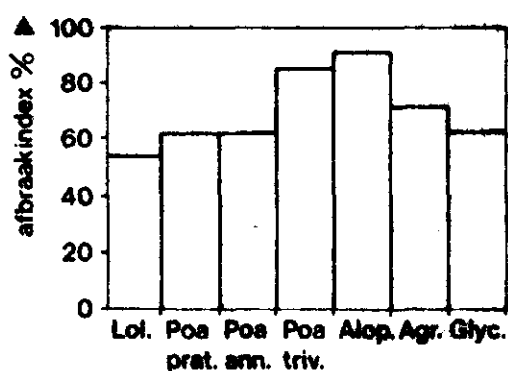


Fig. 28

Afbraakindex van enkele grassoorten uit keutelmonsters van de smient (oktober 1979 t/m maart 1980). De afbraakindex = percentage enkelvoudige fragmenten. Legenda als in fig. 21. Glyc. = *Glyceria fluitans*.

te vervangen. Thomas e.a. (1978) boden vrijlevende smienten zand aan in een omgeving waar geen zand voorkwam. De smienten maakten van het aangeboden zand druk gebruik. Hoe voldoen de smienten in het Noordhollandse polderland, waar geen zand aan de oppervlakte komt, aan hun behoefte aan zandkorrels? Mogelijk geeft de volgende anecdote een aanwijzing. De vier gekooide smienten werden de eerste maanden in een kooi gehouden met gras en water maar zonder zand. In deze periode boorden ze regelmatig diepe gaten in de grond naast de drinkbak, waarbij ze steeds hun snavel in het water doopten. Nadat ik een bak met zand in de kooi had gezet, nam het boren sterk af. Het zou interessant zijn te onderzoeken of de smienten al borend zandkorreltjes uit het veen snebberen, en of water hierbij een essentiële voorwaarde is.

ad 3: Owen (1977) benadrukte de betekenis van water voor ganzen als rustgebied. Wanneer we een groepje foeragerende smienten volgen, valt het op dat ze regelmatig uit een plasje op het land, een greppel of een sloot één of meer slokken nemen. Mogelijk is het continu aanwezig zijn van drinkwater eveneens een belangrijke factor.

Dorozynska (1969) onderzocht de wateropname van grauwe ganzen tijdens het eten. Evenals bij veel zoogdieren bleek de wateropname toe te nemen met de voedselopname (Chew 1965). Het niveau van wateropname bij de ganzen lag echter veel hoger dan bij andere vogels. Dorozynska zocht de verklaring voor de grotere wateropname van ganzen in de noodzaak het mineraalrijke voedsel te verdunnen, analoog aan het extra drinken bij of na het eten van zout voedsel. Deze hypothese echter lijkt niet erg waarschijnlijk, omdat het voedsel van ganzen veelal rijk is aan silicaten maar niet aan goed oplosbare zouten.

Een andere aantrekkelijker hypothese is dat de grote waterbehoefte van ganzen een gevolg is van de noodzakelijke grote doorstroomsnelheid van het voedsel door het maagdarmkanaal en de daarmee gepaard gaande grotere verliezen van water.

Het verteringssysteem van ganzen en eenden is gebaseerd op een relatief oppervlakkige vertering en een hoge doorstroomsnelheid, waarbij de vermaling van het voedsel in de maag een belangrijke factor is die de verteringsefficiëntie beïnvloedt. De hoge doorstroomsnelheid en lage verteringsefficiëntie impliceren dat deze dieren grote hoeveelheden voedsel per dag moeten opnemen en weer uitscheiden. Zo wordt de dagelijkse voedselopname van een kolgans op  $\pm 700$  g vers ( $\pm 175$  g droog) geschat (Owen 1972) en van de brandgans op  $\pm 145$  g droog (Ebbinge e.a. 1975). Bij een verteringsefficiëntie van ca 25% (Ebbinge e.a. 1975) betekent dit dat respectievelijk 131 en 109 g droge stof aan faeces wordt uitgescheiden. Bij een vochtgehalte van de keutels van 87% verliest een brandgans

838 g water per etmaal alleen al via de keutels. Van de smient heb ik niet het vochtgehalte van verse keutels bepaald, maar wel dat van de darminhoud van geschoten smienten (tabel 12). Opvallend is dat het vochtgehalte van de darminhoud in het colon - vlak voordat het als keutel wordt uitgescheiden - niet verschilt van dat in de dunne darm. Het vochtgehalte van de keutel kunnen we dus op 84,5% schatten. Bij een keutelfrequentie van 20 per uur (bijlage 10) en een gemiddeld drooggewicht van 0,22 g (bijlage 11) verliest een smient per uur grazen 24 g water. Dit verlies moet naast het verlies ten gevolge van verdamping door drinken worden aangevuld. De vraag is nu hoe frequent een smient moet drinken. Lepkovsky e.a. (1957, 1960) vonden dat zowel ratten als kippen het vochtgehalte in het maag-darmkanaal reguleren. Als een dier tijdens een maaltijd niet voldoende kan drinken dan wordt het vochtgehalte in de darm en maag op peil gehouden door water uit het lichaam (extracellulair water) in het darmkanaal te brengen. Wordt op deze voorraad een te grote aanspraak gemaakt, dan neemt de voedselopname af of stopt zelfs geheel teneinde niet uit te drogen. Voor een smient, die naast een relatief grote hoeveelheid faeces ook nog relatief vochtige faeces produceert, kan dit betekenen dat hij fysiologisch gedwongen is zeer frequent te drinken. Dit zou dus inhouden dat de smient fysiologisch gebonden is aan een biotoop waar water in de directe omgeving van de voedselgebieden continu beschikbaar is. Bij zoogdieren zijn aawijzingen verkregen dat de wateropname invloed heeft op de verteringsefficiëntie en verteringssnelheid (French 1956, Lepkovsky e.a. 1957, 1960). In dit verband lijkt het eveneens interessant de relatie tussen doorstroomsnelheid, frequentie en hoeveelheid van de wateropname, verteringsefficiëntie en totale voedselopname te bestuderen.

Tabel 12. Percentages droge stof in de inhoud van het darmkanaal van enkele geschoten smienten.

\* inclusief colon.

oesophagus	ileum + duodenum	colon	caeca
6,3	16,4	16,3	20,0
7,9	15,6	16,3	15,2
	14,0	13,3	15,4
	15,9	16,6	29,0
	8,2	14,8	18,6
	13,9	15,6	28,3
	18,8		21,4
	14,2*		
	14,6*		
gem. = 7,1	gem. = 14,6%	gem. = 15,5%	gem. = 21,1%

Literatuurlijst.

- Alleyn, W.F. e.a. 1971. Avifauna van Midden-Nederland.  
Van Gorcum, Assen.
- Anonymus Avifauna van West-Zeeuws-Vlaanderen.
- Anonymus Avifauna van Vlietland 1970-1974.
- Anonymus 1967 Avifauna van Noord-Brabant. Van Gorcum, Assen.
- Aschoff, J. & R. Wever 1962. Beginn und Ende der täglichen Aktivität freilebender Vögel. J. Orn. 103 : 2-27.
- Atkinson-Willis, G.L. 1971. The international wildfowl census as a basis for wetland evaluation and hunting rationalisation. Proc. Int. Conf. Conservation Wetlands and Waterfowl, Ramsar 1971 : 87-110.
- Atkinson-Willis, G.L. 1976. The numerical distribution of ducks, swans and coots as a guide in assessing the importance of wetlands. Proc. Int. Conf. Conservation Wetlands and Waterfowl, Heiligenhafen 1974 : 119-254.
- Bauer, K.M. & U.N. Glutz von Blotzheim 1968. Handbuch der Vögel Mitteleuropas 2. Anseriformes (1. Teil). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Beintema, A.J. 1979. De slaaptrek van het Nonnetje (*Mergus albellus* L.). Watervogels 4 : 96-103.
- Berg, M. van den 1977. Avifauna van Amstelland. Gestencild verslag.
- Bergh, L.M.J. van den 1978. Verslag van de watervogeltellingen in de jaren 1975-1977. Watervogels 3, 43-71.
- Bergh, L.M.J. van den e.a. 1979. Vogels van de Grote Rivieren. Spectrum, Utrecht.
- Braaksma, S. Gegevens over de avifauna van Rottumeroog en Rottumerplaat. Gestencild rapport.
- Braaksma, S., H.T. Meulen & J. Veen 1968. Vogelwaarnemingen op Griend. RIVON-rapport.
- Cadwalladr, D.A., M. Owen, J.V. Morley & R.S. Cook 1972 Wigeon (*Anas penelope* L.) conservation and saltings pasture management at Bridgewater Bay national nature reserve, Somerset. J. appl. Ecol. 9, 417-425.
- Cadwalladr, D.A. & J.V. Morley 1973. Sheep grazing preferences on a saltings pasture and their significance for wigeon (*Anas penelope*) conservation J. Br. Grassld. Soc. 28, 235-242.



- Cadwalladr, D.A. & J.V. Morley 1974. Further experiments on the management of saltings pasture for wigeon (*Anas penelope*) conservation at Bridgewater Bay national nature reserve, Somerset.  
J. appl. Ecol. 11, 461-466.
- Chew, R.M. 1965. Water metabolism of mammals. In: Physiological Mammology, edited by W.V. Mayer and R.G. van Gelder. Academic Press, pp 43-178.
- Davies, A. & D.M. Calder 1969. Patterns of spring growth in swards of different grass varieties. J. Br. Grasslnd. Soc. 24, 215-225.
- Donker, J.K. 1959. Migration and distribution of the wigeon *Anas penelope* L. in Europe, based on ringing results. *Ardea* 47 : 1-27.
- Dorozynska, N. 1961. Food intake and defaecation in the goose *Anser anser* L. *Acta. Biol. Exp.* 22 (3): 227-240.
- Dorozynska, N. 1969. *Zoologica Poloniae* 19.
- Dijk, K. van 1978. Vogels in de wielen. *Aythya* 17 : 4-31.
- Dijksen, A.J. & L.J. Dijksen 1977. Texel Vogeileiland. Thieme, Zutphen.
- Dijkstra, L. & R. Dijkstra- de Vlieger. 1977 Voedseloecologie van de Rotgans. Doctoraalverslag R.U. Groningen.
- Ebbinge, B., K. Canters & R.H. Drent 1975. Foraging routines and estimated daily food intake in Bornacle Geese wintering in the northern Netherlands. *Wildfowl* 26 : 5-19.
- Faes, B. 1973. Oecologische bijdrage tot de avifauna van het Verdronken land van Saaftinge. Rapport R.U. Gent.
- French, M.H. 1956. Effect of infrequent water intake on the consumption and digestibility of hay by Zebu cattle. *Empire J. Exp. Agr.* 24, 128-136.
- Held, J.J. den & A.J. den Held 1976. Het Nieuwkoopse plassen gebied. Thieme, Zutphen.
- Hémery, G., F. Houtsa, P. Nicolau - Guillaumet & F. Roux, 1979. *Bull. mens. Off. Nation. Chasse.*  
no. Sp. Scien. Techn. Mai 1979 : 5-91.
- Hoekstra, G & P. Swierstra 1974. Doctoraalverslag R.U. Groningen.
- Joensen, A.H. 1974. Waterfowl populations in Danmark 1965-73. *Danish Rev. of Game Biology* 2 nr. 1.
- Johansen, H. 1959. Vogelfauna Westsibiriens - Anseres II. (*Anas* - *Mergus*). *J. Orn.* 100 : 313-336.
- Jonge, H. de 1963. Inleiding tot de Medische Statistiek deel 1. Brill, Leiden.
- Kiers, A. 1974. Wielenverslag. *Aythya*. 13(4): 2-75.

- Korf, B & D. Tanger 1978. Wat weten we van onze smienten?  
Een Noordhollandse aanzet voor het verkrijgen van een  
landelijk overzicht. Watervogels 3 : 167-173.
- Kruyne A.A., P.M. de Vries & H. Mooi 1967. Bijdrage tot de oecologie  
van de Nederlandse graslandplanten. Pudoc, Wageningen.
- Lebret T. 1950. The sex-ratios and the proportion of adult drakes of  
Teal, Pintail, Shoveler and Wigeon in the Netherlands, based on  
field counts made during autumn, winter and spring. Ardea 38 : 1-18.
- Lebret, T. 1959. De dagelijkse verplaatsingen tussen dagverblijf en  
nachtelijk voedselgebied bij smienten, Anas penelope L. in enige  
terreinen in het lage midden van Friesland. Ardea 47 : 199-210.
- Lepkovsky S., A. Chari-Bitron, R.L. Lyman & M.K. Dimick 1960.  
Food intake, water intake and body water regulation.  
Poultry Sci. 39 : 390-394.
- Lepkovsky S., R. Lyman, D. Flemming, M. Nagumo & M.K. Dimick 1957.  
Gastrointestinal regulation of water intake and its effect on  
food intake and rate of digestion. Am. J. Physiol. 188 : 327-331.
- Maebe, J. & H. v.d. Vloet 1975. De avifauna van Saaftinge.  
In: Het Saaftingeboek. V.W.G. Oost-Zeeuws-Vlaanderen.
- Martin, P.J. 1964. Analysis of sheep diet utilising plant epidermal  
fragments in faeces samples. In: Crisp, D.J. (ed.). Grazing in  
terrestrial and marine environments. Blackwell. Oxford.
- Mattocks, J.G. 1971. Goose feeding and cellulose digestion.  
Wildfowl. 22 : 107-113.
- Metcalf, C.R. 1960. Anatomy of the monocotyledons. I. Gramineae.  
Clarendon Press. Oxford.
- Meyer, R. 1970. Avifauna van Sliedrecht. (268).
- Moss, R. 1968. Food selection and nutrition in ptarmigan (Lagopus  
mutus) Symp. Zool. Soc. Land. 21 : 207-216.
- Nilson, L. 1970. Food seeking activity of south Swedish diving ducks  
in the non breeding season. Oikos 21 : 145-154.
- Ogilvie, M.A. 1975. Ducks of Britain and Europe. Poyser, Berkhamsted.
- Ogilvie, M.A. 1978. Wild Geese. Poyser, Berkhamsted.
- Owen, M. 1971. The selection of feeding sites by white-fronted geese  
in winter. J. appl. Ecol. 8, 905-917.
- Owen, M. 1972. Movements and feeding ecology of white-fronted geese  
at the New Grounds Slimbridge. J. appl. Ecol. 9 : 385-398.

- Owen, M. 1972. Some factors affecting food intake and selection in white-fronted geese. *J. Anim. Ecol.* 41 : 79-92.
- Owen, M. 1973. The winter feeding ecology of wigeon at Bridgewater Bay, Somerset. *Ibis* 115 : 227-243.
- Owen, M. 1975. An assessment of faecal analysis technique in waterfowl feeding studies. *J. Wildlife Management.* 39 : 271-279.
- Owen, M. 1976. The selection of winter food by white-fronted geese. *J. appl. Ecol.* 13 : 715-729.
- Owen, M. 1977. The role of wildfowl refuges on agricultural land in lessening the conflict between farmers and geese in Britain. *Biol. Cons.* 11 : 209-222,
- Owen, M. & G. Williams 1976. Winter distribution and habitat requirements of wigeon in Britain. *Wildfowl* 27 : 83-90.
- Owen, M. & G.J. Thomas 1979. The feeding and conservation of wigeon wintering at the Ouse Washes, England. *J. appl. Ecol.* 16 : 795-810.
- Peacock, J.M. 1975. Temperature and Leafgrowth in *Lolium perenne*.  
I. The thermal microclimate: its measurement and relation to crop growth. *J. appl. Ecol.* 12 : 99-114.
- Perdeck, A.C. 1979. The use of ringing recoveries for the establishment of flyways. Paper for the Second Technical Meeting on West Palearctic Migratory Bird Management, Paris.
- Ranwell, D.S. & B.M. Downing 1959. Brent Goose (*Branta bernicla* L.) winter feeding pattern and *Zostera* resources at Scolt Head Norfolk. *Anim. Behav.* 7 : 42-56.
- Rol, W. & J.M. Hoekman 1973. *Alkmaardermeerboek III, de smient.*  
*Aythya* 3 : 22-32.
- Rozemeyer, P.J. 1978. Smienten in het Wormer- en Jisperveld. *Watervogels* 3.
- Salmon 1975. Priority Wildfowl Count Report Jan.-March 1975.  
The Wildfowl Trust.
- Salomonson, F. 1968. The moult migration. *Wildfowl* 19 : 5-24.
- Spaans, A. 1967. Wadvogeltellingen in het gehele Nederlandse Waddengebied in december 1966. *Limosa* 40 : 206-215.
- Spedding, C.R.W. & R.V. Large. 1957. A point-quadrat method for the description of pasture in terms of height and density.  
*J. Br. Grassland Soc.* 12 : 229-234.
- Sponselee, G.M.P. & M.A. Buise 1975. *Avifauna van Oost-Zeeuws-Vlaanderen. Zeelandreeks 2.* Den Boer, Middelburg.

- Thomas, G.J., M. Owen & P. Richards 1977. Grit in waterfowl at the Ouse Washes England. *Wildfowl* 28 : 136-138.
- Veen, H.E. van de 1979. Food selection and habitat use in the red-deer (*Cervus elaphus* L.). Dissertatie R.U. Groningen.
- Visser, H. 1975. Avifauna v.d. Bijlandse Waard. Gestencild verslag.
- Voous, K.H. 1960. Atlas van Europese Vogels. Elsevier, Amsterdam.
- Zegers, P. 1974. Wadvogeltellingen in delen van het Nederlandse Waddengebied in april en november 1972.  
De Levende Natuur 77 : 204-208.
- Zegers, P. 1975. Vogels. In: Noord-Friesland buitendijks.  
Landelijke Vereniging tot Behoud van de Waddenzee, Harlingen.



## Bijlagen

- 1 Bronvermelding verspreidingskaart (fig. 4)
- 2 Bronvermelding aantalsverloop in verschillende delen van Nederland (fig. 6)
- 3 Bronvermelding telgegevens (fig. 11)
- 4 Index voor begrazingsintensiteit van verschillende polders in Noord-Holland
- 5 Dieetsamenstelling van geschoten smienten op basis van de inhoud van de oesophagus
- 6 Dieetsamenstelling van geschoten smienten op basis van epidermisfragmenten in darmmonster
- 7 Dieetsamenstelling van smienten in Kolken en Terschellingerpolder op basis van keutelanalyse
- 8 Vegetatiesamenstelling in selectieproeven met tamme smienten
- 9 Keutelsamenstelling in selectieproeven met tamme smienten
- 10 Keutelfrequentie van smient
- 11 Drooggewicht van smientkeutels
- 12 Epidermisstructuur van de belangrijkste voedselplanten voor de smient



Bijlage 1. Bronvermelding verspreidingskaart (fig. 4)

De verspreidingskaart van de smient is gebaseerd op een enquête gehouden onder de districtscoördinatoren van de SOVON, aangevuld en gecontroleerd met gegevens van het RIN, RIJP, SBB en gegevens uit lokale avifauna's en publikaties van vogelwerkgroepen e.d.

Enquêteformulieren werden ontvangen van J.F. Bekhuis, E. Boekema, A.J. van Dijk, M. van Eerden, W. Ganzevles, T. Heynen, J.W. Lensink, J.W.D. Loode, F. Mayenburg, H.A. Meek, P.C. Meyer, L. Oudejans, F. Post, G. Slob, C. Smit, M.H.L. Stevens, A. Timmerman jr, A. Vink, P. Zegers en M. Zijlstra.



Bijlage 2. Bronvermelding aantalsverloop in verschillende delen van  
Nederland (fig. 6)

Het aantalsverloop van de smient werd verkregen door van de verschillende  
deelgebieden het maandgemiddelde te bepalen voor de maanden september  
t/m maart, en deze maandgemiddelden vervolgens te sommeren.

De onderstaande telgegevens werden gebruikt:

Wadden: Dollard 1966-1979 : Avifauna van Groningen  
Gr. Waddenkust 1975-1978 : idem  
Lauwersmeer 1973-1979 : idem  
Terschelling 1976-1977 : Ebbinge & Zegers, onge-  
publiceerd  
Schiermonnikoog 1970-1979: Zwarts en Zegers onge-  
publiceerd

Friesland: 10 verschillende poldergebieden en open water  
1972-1980. Timmerman jr. SBB Leeuwarden.

IJsselmeerkust: Lemmer - Kop Afsluitdijk: 1976-1978

Noord- & Zuid-Holland: Zaanstreek tellingen 1970-1980  
(29 gebieden); V.W.G Zaanstreek  
Wormer- en Jisperveld, 1973-1979  
P. Rozemeyer deels ongepubliceerde gegevens  
IJsselmeerkust: den Oever - Amsterdam;  
1976-1978  
N. Deltagebied (exclusief Grevelingen)  
1977-1978 F. Mayenburg SBB.

Deltagebied : 12 gebieden 1973-1979 G. Slob SBB Goes

Grote Rivieren: Vogels van de Grote Rivieren en aanvullende tellingen  
van de vogelwerkgroep 1973-1980;  
J. van den Bergh- van Leeuwen

Bijlage 3. Bronvermelding telgegevens (fig. 11)

Friesland & N. Holland	voor 1974/75	na 1974/75
binnen:		
v. Oords Mersken	1972 - 1974 <sup>1</sup>	1974 - 1978 <sup>1</sup>
Wielen	1964 - 1970 <sup>2</sup>	1974 - 1976 <sup>3</sup>
Wormer- en Jisperveld	1964 - 1970 <sup>2</sup>	1974 - 1978 <sup>4</sup>
IJsselmeerkust:		
Amsterdam - Monnikendam	1964 - 1970 <sup>2</sup>	1976 - 1978 <sup>5</sup>
Scharдам - Enkhuizen	1964 - 1970 <sup>2</sup>	1976 - 1978 <sup>5</sup>
Waddengebied Kwelders		
Schiermonnikoog	1966 - 1968 <sup>2</sup>	1970 - 1979 <sup>6</sup>
Terschelling	1963 - 1964 <sup>2</sup>	1976 - 1977 <sup>7</sup>
Deltagebied	1956 - 1965 <sup>2</sup>	1973 - 1979 <sup>8</sup>

Bronnen:

1. Timmerman jr. SBB Leeuwarden
2. ITBON-tellingen
3. Kiers e.a. 1978 *Aythya* 17(3)
4. P. Rozemeyer deels ongepubliceerd
5. IJsselmeerkusttellingen vogelwerkgroep
6. Zwarts & Zegers ongepubliceerd
7. Ebbinge & Zegers ongepubliceerd
8. G. Slob SBB Goes

Bijlage 4. Index voor begrazingsintensiteit van verschillende polders  
in Noord-Holland. Index is het % + scores (zie tekst).

Tussen haakjes staat het aantal weilanden vermeld. \* venige bodem

	maart	december	totaal
<b>DROOGMAKERIJEN:</b>			
Schermer	0 (29)	0 (15)	0 (44)
Beemster		0 (22)	0 (22)
Purmer	0 (22)	1 (16)	1 (38)
Starnmeer	1 (15)	0 (18)	0 (33)
Wijde Wormer	11 (24)	1 (30)	4 (54)
Enge Wormer*	13 ( 6)	0 ( 8)	5 (14)
Blijkmeer*	0 ( 4)	0 ( 4)	0 ( 8)
<b>LAAGVEEN-WEIDEPOLDERS:</b>			
West Wouderpolder*		2 (10)	2 (10)
Eilandspolder*	28 (18)	9 (40)	15 (58)
Zeevang*		8 (48)	8 (48)
Uitgeesterbroek* + Krommenier Woudpolder*	15 (18)	8 (17)	11 (35)
Markerpolder*	28 ( 6)	27 ( 6)	27 (12)
Wormer en Jisperveld*	53 (15)	26 (16)	38 (31)
West Zanerveld*	34 (10)		34 (10)
Oost Zanerveld*	19 (13)	29 (32)	26 (45)
Purmerland*	33 ( 9)	1 ( 9)	17 (18)
Waterland Oost*	7 (47)	9 (67)	8 (114)

Bijlage 5. Dieetsamenstelling van geschoten smienten op basis van de inhoud van de oesophagus

	volgnummer/smient:								NIEUWKOOP
	3	5	6	21	22	23	24	A	
Lolium perenne		31					4		
Poa pratensis/trivialis	1	137	147	9	3	131	53	35	
Poa annua		68	56						
Alopecurus geniculatus		280	637	14	14	14	98	3	
Agrostis stolonifera	27	17	94			10		4	
Glyceria fluitans				89				16	
Holcus lanatus			5						
monocotyl spec.		62	61	2	4	8	9	4	
dicotyl spec.									
Taraxacum spec.		43	9						
Trifolium repens		19	7						
Ranunculus repens		6				11			
Stellaria media	3								
Lysimachia nummularia								2	
Myriophyllum spec.								22	
Aantal fragmenten gedetermineerd	31	663	1016	114	21	174	164	86	

Bijlage 6. Dieetsamenstelling van geschoten smienten op basis  
van epidermisfragmenten in darmmonster.  
N = aantal gedetermineerde fragmenten

	volgnummer smient:														A	B
	1	2	3	4	13	14	21	22	23	25	28	29	30	31		
Lolium perenne	11	21		2	35	34	7	14	19	38	7					16
Poa pratensis	30	20		39	21	29	11	45	24	23	28	11	5		5	29
P. annua	5		7	1	10	10	21	6	6	9	14	32	5		5	15
P. trivialis	36	65	13	34	9	17	27	19	7	16	2	7	5		5	59
Alopecurus geniculatus	33	12		80	27	18	28	50	37	14	21	61	7		7	19
Agrostis stolonifera	23	12	51	20	32	22	7	5	4	28	21	21	11		11	12
Glyceria fluitans	14			15	11	6	98		2	16	3	18	79		79	31
Holcus lanatus			34			3				11			14			
Elytrigia repens		1											3			
monocotyl spec.	8	15	7	16	11	17	35	3	4	14	6	22	21		21	33
dicotyl		14	18		5	3		9	2	44	3		17		17	88
stolon, wortel	2	1	23		1	1						1	2		2	6
N	162	161	153	207	162	160	234	151	105	213	105	173	169		169	308

Bijlage 7. Dieetsamenstelling van smienten in Kolken en  
Terschellingerpolder op basis van keutelanalyse.

	Kolken 10-2-80 & 4-3-80	Terschellingerpolder 19-1-80
<i>Lolium perenne</i>	51	14
<i>Poa pratensis</i>	50	18
<i>P. annua</i>	46	11
<i>P. trivialis</i>	12	4
<i>Alopecurus spec.</i>	162	83
<i>Agrostis stolonifera</i>	13	15
<i>Glyceria fluitans</i>	7	14
<i>Elytrigia repens</i>	3	4
monocotyl spec.	18	17
dicotyl spec.	16	3
stolon, wortel	8	
aantal gedetermi- neerde fragmenten	386	183

Bijlage 8. Vegetatiesamenstelling in selectieproeven  
met tamme smienten.

STANDPLAATS KOOI	1	2	3	4	5	6
<i>Lolium perenne</i>	89	30	75	104	56	42
<i>Poa pratensis/trivialis</i>	27	10	45	44	23	71
<i>P. annua</i>				5	120	53
<i>Alopecurus geniculatus</i>	14	67	31	15		25
<i>Agrostis stolonifera</i>	14	15	16	5	12	
<i>Elytrigia repens</i>	3	6	8	1	7	5
<i>Holcus lanatus</i>	17	12	2	1		
<i>Glyceria fluitans</i>	1	7		3		16
<i>Bromus mollis</i>		1				
<i>Rumex acetosa</i>	6	6	14	3		
<i>Ranunculus repens</i>	1		3		1	
<i>Hieracium pilosella</i>	3	2	1			
<i>Stellaria media</i>		2	6	1		1
<i>Trifolium repens</i>		2				
<i>Taraxacum spec.</i>				2		
N	175	160	201	184	219	213

Bijlage 9. Keutelsamenstelling in selectieproeven  
met tamme smienten.

selectieproef	A	B	C	D	E	F	G	H	I
standplaats	1	2	2	3	4	6	6	5	6
<i>Lolium perenne</i>	33	12	11	45	78	10	14	17	10
<i>Poa pratensis</i>	60	13	16	65	42	28	60	36	39
<i>P. trivialis</i>	20	9	19	30	32	18	12	5	14
<i>P. annua</i>	19	1	1	17	31	20	41	124	27
<i>Alopecurus geniculatus</i>	55	91	95	41	14	29	47	9	8
<i>Agrostis stolonifera</i>	23	16	24	29	14	6	9	11	3
<i>Holcus lanatus</i>	17	24	21	2	7			1	
<i>Elytrigia repens</i>	1	1	2	4	6			4	
<i>Glyceria fluitans</i>		4	2	2	5	39	25	8	15
monocotyl spec.	5	11	18		7	10	14	24	6
dicotyl spec	9	13	28	43	17	5	11	1	
stolon									2
N =	242	195	237	278	253	165	233	240	124

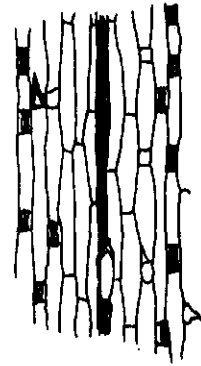


Bijlage 10. Keutelfrequentie van smient. Op 28-10 werd 3 maal het keutelinterval bepaald door de tijd tussen 2 opeenvolgende keutels te meten. Op 20-01 werd steeds willekeurig één smient uit een groep gekozen die goed te volgen was. Het gemiddelde keutelinterval wordt hierbij gegeven door het quotiënt van de gesommeerde waarneemtijd en het aantal geproduceerde keutels.

		Gemiddeld Keutelinterval	
28 - 10 - '79	Zeevang	2'55"	2'40"
		2'30"	
		2'35"	
20 - 01 - '80	Terschellinger- polder	47'20"	3'23"
		14 keutels	

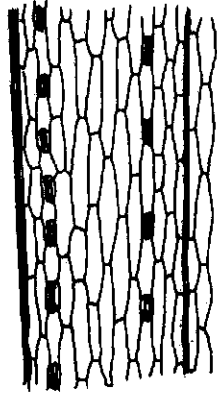
Bijlage 11. Drooggewicht van smientkeutels.

Datum en plaats monsterpunt		Gemiddeld drooggewicht (gram)	Aantal keutels
19 okt. '79	Zeevang	0,253	80
17 dec. '79	Zeevang	0,178	50
		0,166	50
		0,192	50
		0,166	50
20 jan. '80	Terschellinger- polder	0,245	45
		0,281	45
		0,244	45
15 febr. '80	Zeevang	0,238	50
		0,234	50
Gemiddeld		0,220	515

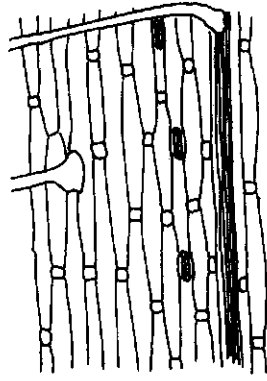


AGROSTIS  
STOLONIFERA

100μ



POA ANNUA



HOLCUS LANATUS



ALOPECURUS  
GENICULATUS



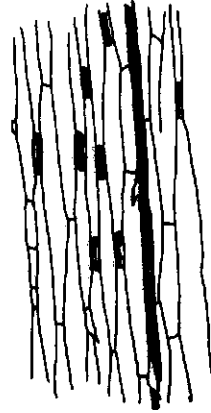
POA PRATENSIS



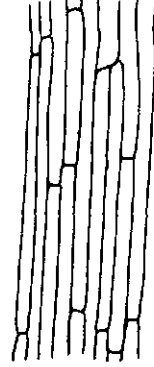
LOLIUM PERENNE  
BOVEN



GLYCERIA FLUITANS



POA TRIVIALIS



ONDER